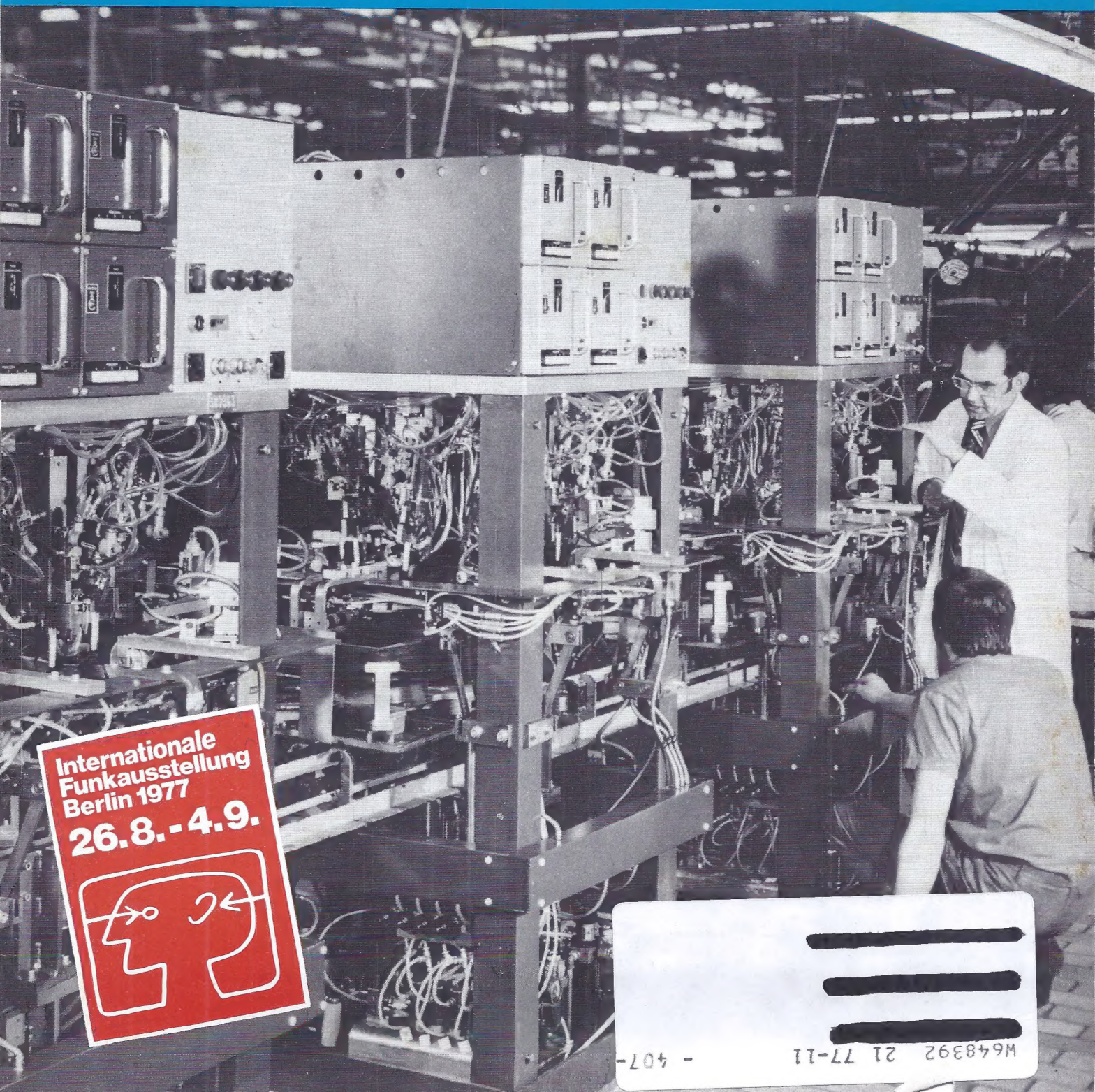
Postvertriebsstück Gebühr bezahlt
Hüthig und Pflaum Verlag, 69 Heidelberg 1, Postf. 10 28 69
B 3109 DX

FUNK TECHNIK

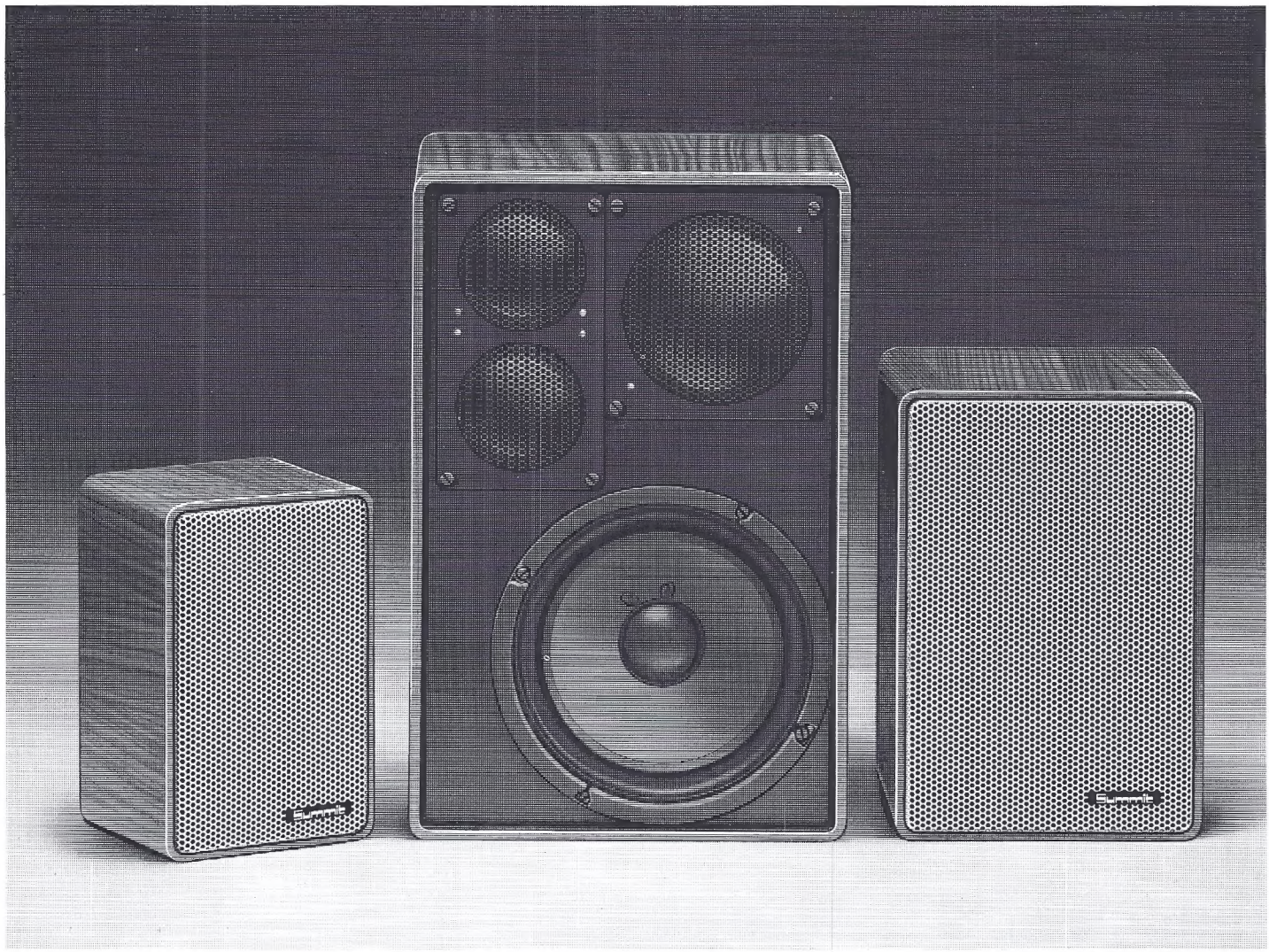
11 1. Juni-Ausgabe 1977
32. Jahrgang

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



W648392 21 77-11 - 407-

Zum Beispiel:
SUMMIT MICROLINE ... das neue Format.



Exzellent in der Technik. Unverwechselbar im Design. Einmalig in der Ausstattung. So präsentiert sich die jüngste SUMMIT-Familie „Microline" mit den Typen MSS 2000, MSS 3000, MSS 4000.
Man spürt sofort die Verwandtschaft zur übrigen SUMMIT-Familie, wenn man die Sauberkeit des Klangbildes, die Präzision der Wiedergabe, die Technik der Ausstattung meint.
Was Microline den übrigen „Kompakten" von SUMMIT voraus hat, ist ihre Winzigkeit. Nicht klein um jeden Preis, sondern das Ergebnis einer konsequenten Entwicklung.

Kleiner kann man Großes nicht machen

Mit der exzellenten Technik: der aufwendigen Frequenzweiche mit 18 dB Flankensteilheit und Spezial-Schwingkreisen zur Unterdrückung der Eigenresonanzen und der Kontrolle des Ein- und Ausschwingverhaltens.
Mit dem unverwechselbaren SUMMIT-Design: der moosgrünen Rückwand, dem Aluminiumlochblech mit sechseckigem Wabenmuster.
Mit der einmaligen Ausstattung: der Besonderheiten wie Doppelkalotte (19 und 30 mm auf einer Platine) und einer neu entwickelten 50 mm Kalotte, stellt Microline eine Pionierleistung im Lautsprecherbau dar.
Gönnen Sie sich das Vergnügen und hören Sie Microline bei Ihrem Fachhändler. Vielleicht ergeht es auch Ihnen so, daß Sie von den „kleinen Wundern" sprechen.

Die Typen	MSS 2000	MSS 3000	MSS 4000
Technik	2-Wege	3-Wege	4-Wege
Nennbelastbarkeit	35 Watt	50 Watt	70 Watt
Musikbelastbarkeit	50 Watt	70 Watt	100 Watt
Übertragungsbereich	45–25000 Hz	35–25000 Hz	30–25000 Hz
Abmessungen BxHxT (mm)	169 x 109 x 99	220 x 150 x 140	320 x 210 x 170
Ausführung	Holz nußbaum anthrazit/weiß	Holz nußbaum anthrazit/weiß	Holz nußbaum anthrazit/weiß

Summit
...das ist Musik

Hans G. Hennel GmbH + Co KG · Abt. PR/FT/6/77 · Wilhelmjstr. 2 · 6390 Usingen/Ts. · Telefon (0 60 81) *30 21 · Telex 04 15 337

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik

1. Juni-Ausgabe 1977

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Forschung und Entwicklung

Schaltungstechnische Neuheiten

Fernsehempfänger: Digitale Sendersuchautomatik . . . . . F & E 183

Bauelemente der Elektronik

Meldungen über neue Bauelemente . . F & E 190

Hannover-Messe 1977

Messebericht über neue Meßgeräte . . F & E 192

Professionelle Technik

Frequenzfernmessung mit VHF-UHF-Empfängern . . . . . F & E 196

Forschungsberichte

Lichtwellenleiter: Verzweigungsstrukturen für Glasfasern . . . . . F & E 195

Markt und Handel

Leitartikel

Funkausstellungs-Neuheiten: Werbung als Verkaufsbremse . . . . M & H 89

Absatzwirtschaft

Die Struktur der Vertriebswege für Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik M & H 90
Persönliches . . . . . M & H 92
Lexikon der Wirtschaft . . . . . M & H 95

Betriebswirtschaft

Die neue Abgabenordnung bringt Erleichterungen . . . . . M & H 93
Möglichkeiten der Kreditsicherung, Teil 5 (Schluß) . . . . . M & H 94

Gesetz und Recht

Kurzberichte über neue Gerichtsurteile M & H 95

Werkstatt und Service

Ausbildung und Weiterbildung

Bauelemente — Grundwissen für Praktiker, Teil 7 . . . . . W & S 131

Werkstatt-Bedarf

Kurzberichte über neue Meßgeräte . . W & S 137
Strixner-Electronic: Bauteile-Service für die Verbraucher in der Werkstatt . . W & S 138

Hobby-Werkstatt

HF-Millivoltmeter für den Bereich von 50 kHz bis zu 50 MHz, Teil 1 . . . . W & S 139

Fachliteratur

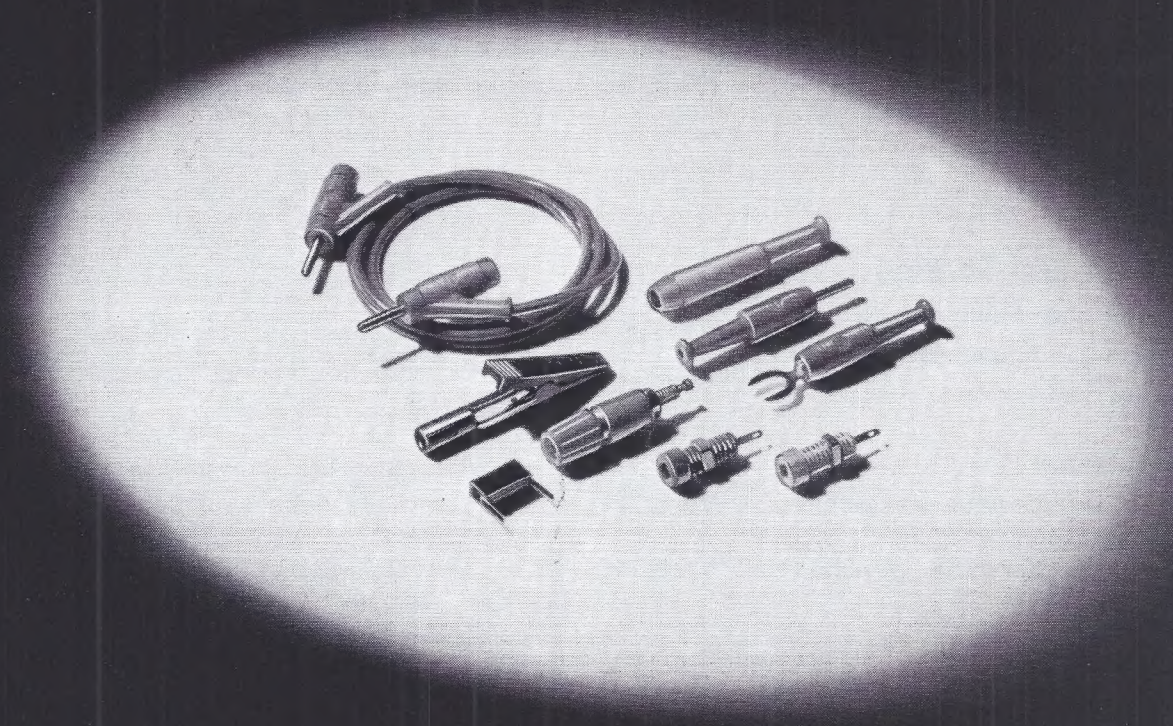
Technische Druckschriften . . . . . W & S 144

Titelbild

Die Herstellung von Farbfernseh-Bildröhren erfordert ein sehr genaues Arbeiten bei geringen Toleranzen. Hier wird bei der Fertigung von selbstkonvergierenden Bildröhren nach dem System 20 AX von Philips ein definierter Schirm-Maskenabstand durch automatisches Verschweißen von Maskenblech und Versteifungsrahmen im Schirmglas sichergestellt. Dieser Vorgang erfolgt direkt auf dem Transportband in programmierten Punktschweißautomaten.
(Bild: Valvo)

Auf kleinen Steckfeldern spielt Hirschmann eine große Rolle - mit dem 2-mm-Laborprogramm.

Platzsparende Steckmöglichkeiten schaffen. Klein und kontaktsicher, das war die Forderung an die Entwicklung des 2-mm-Laborprogramms. Die Hirschmann-Antwort: starrer Stift und federnde Buchse.
Flexible Verbindungsleitungen mit zusätzlicher Buchse sorgen für einfache Kontaktvervielfältigung. Meßbuchsen machen es möglich, die »heißen« Knotenpunkte auf der Printplatte direkt zu erreichen. Überall, wo es um übersichtliche Schaltungen auf kleinstem Raum geht, um Verbindungen und Befehlsvermittlungen, um Tests, Programmierung oder Überwachung, liegt das vielseitige Miniaturprogramm von Hirschmann ganz vorn. – Gute Ideen und ausgereifte Technik verbinden Hirschmann mit allen, die Ansprüche stellen. Seit 1924.
Gern schicken wir Ihnen Informationsmaterial zum Stichwort »2-mm-Laborprogramm«.



Hirschmann

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk · Postfach 110 · 7300 Esslingen/Neckar

IV.77.38

Fernsehempfänger

Digitale Sender-Suchlaufautomatik

Max Hegendörfer, Fürth (Bay.)

Zur Erzielung des größtmöglichen Bedienungskomforts sowie einer optimalen Abstimmschärfe über lange Zeit wurden viele Grundig-Farbfernsehgeräte der Serie Super Color mit einer neuartigen Sender-Suchlaufautomatik ausgestattet. Diese arbeitet zusammen mit einer elektronischen Programmspeicherung, ist in IC-Technik ausgeführt und löst die bisherigen elektromechanischen Potentiometer-Programmspeicher ab.

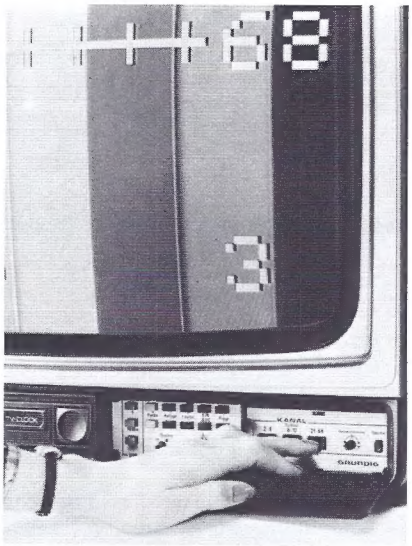


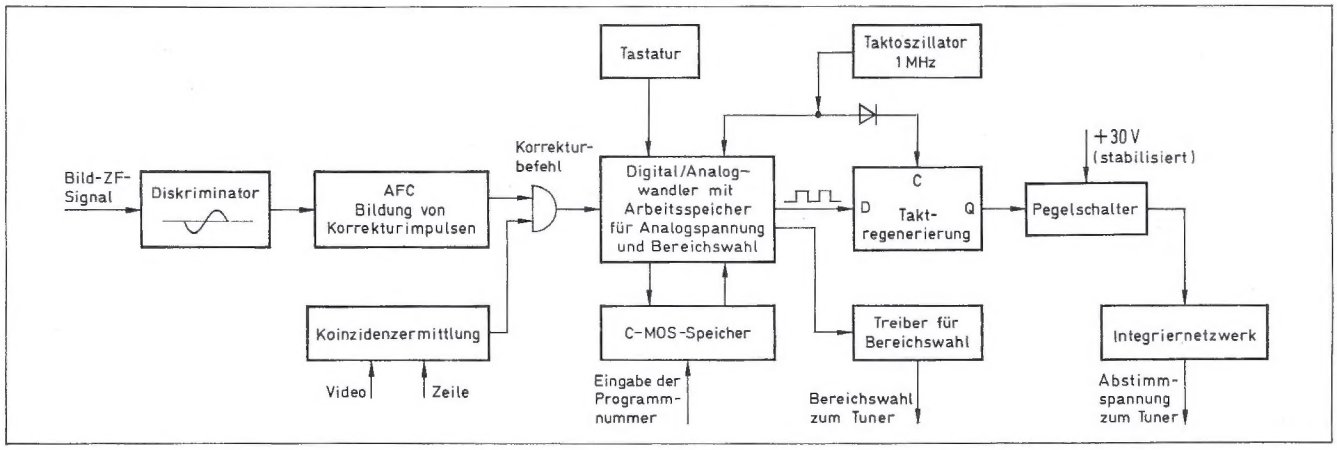
Bild 1. Tasten für Sender-Suchlauf und Speicher anstelle der bisherigen Einstell-Potentiometer

Automatischer Sendersuchlauf

Der automatische Sendersuchlauf wird mit je einer Taste für Bereich I, III und IV/V gestartet (Bild 1). Anhand eines in den Bildschirm eingeblendeten wandernden Abstimmstrichs läßt sich der Suchlaufvorgang verfolgen. Bei Erreichen eines empfangswürdigen Fernsehsignals stoppt der Suchlauf und geht in ein langsames Feinabstimmen mit automatischer Frequenznachregelung (AFC) über, das genau im optimalen Abstimmpunkt für bestmögliche Bildschärfe endet. Die auf diese Weise gefundene Sendereinstellung kann durch Betätigen einer Speichertaste als digitale Abstimminformation in einem CMOS-Speicher festgehalten werden. Sie ist dann über die vorhandenen Programm-Umschalteinrichtungen des Geräts jederzeit abrufbar. Die AFC bleibt dabei stets wirksam. Sie kompensiert auch Temperatur- und Alterungseinflüsse und verhindert damit jede Abstimmunschärfe. Einen Überblick über die Funktionsweise der Suchlaufautomatik gibt das Blockschema in Bild 2. In einem Digital-Analogwandler befindet sich ein Arbeitsspeicher, der den Momentanwert der Tunerabstimmungsspannung in Form einer 12stelligen Binärzahl enthält. In weiteren 3 Bits wird der Zustand der Bereichswahl gespeichert. Die Weitergabe der Bereichswahlstellung an den Tuner geschieht über eine Treiberschaltung. Die Abstimmspannung wird aus der gespeicherten Binärzahl in folgenden Schritten gewonnen:

Dipl.-Ing. Max Hegendörfer ist Gruppenleiter für Vorentwicklung im Fernsehlabor der Grundig AG, Fürth.

Bild 2. Blockschema des Gesamtsystems



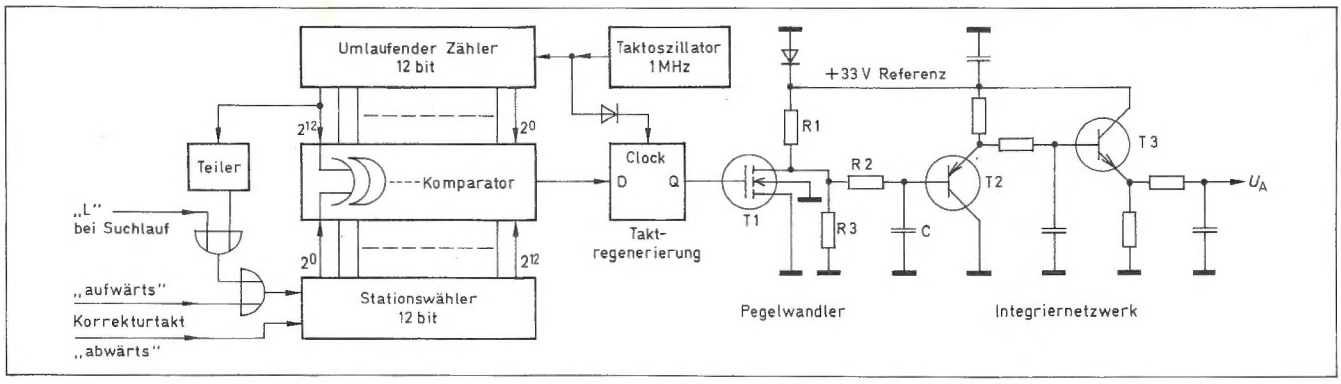


Bild 3. Übersichtsschaltbild des Digital-Analog-Wandlers

a) Erzeugung einer Pulsfolge, die in ihrer Dichte direkt der Höhe der Analogspannung entspricht.
b) Regenerierung des Zeitrasters, damit alle Impulse genau eine Standard-Pulsdauer erhalten.
c) Pegelschalter auf die erforderliche Referenzspannung bringen, wobei die Pulse möglichst exakt zwischen Masse und Referenzspannung wechseln sollten.
d) Entnehmen der analogen Abstimmspannung aus einem Integriernetzwerk und Zuführung zum Tuner.

Damit ist die Umwandlung der Informationen des Arbeitsspeichers (12 Bit für Analogspannung und 3 Bit für Bereichswahl) in die für den Tuner nötigen Spannungswerte vollzogen.

Programmierung des Arbeitsspeichers

Das Betätigen einer der den drei Bereichen zugeordneten Suchlaufstarttaste stellt die Bereichswahlbits im Arbeitsspeicher auf die erforderliche Stellung. Ferner werden an den als Aufwärts-Abwärtszähler verdrahteten Speicher der 12 Analogspannungsbits Aufwärtszählerimpulse angelegt und damit die dem Tuner zugeführte Abstimmspannung allmählich erhöht. Erreicht die Abstimmspannung ihren Maximalwert, so springt die Spannung wieder auf ihren kleinsten Wert zurück, um dann wieder erneut anzusteigen (sägezahnförmiger Suchlauf). Sobald der Suchlauf auf einen Fernsehsender stößt, reagiert der vom Bild-ZF-Signal versorgte Diskriminatorschaltkreis mit der Abgabe einer Korrekturspannung. Die negative Auslenkung des Diskriminators (unscharfer Bereich) unterbricht zunächst die Aufwärtszählimpulse des Suchlaufbetriebes. Nach einer Wartezeit von rd. 260 ms wird geprüft, ob sich im Sendersignal Zeilenkomponenten befinden, d. h. ob es sich tatsächlich um ein Fernsehsignal handelt. Fällt diese Prüfung in der Koinzidenzermittlungsschaltung positiv aus, dann werden aus der Diskriminatorfehlerspannung so lang Korrekturimpulse in der erforderlichen Richtung abgeleitet, bis das Sendesignal scharf abgestimmt ist. Liegt dagegen keine Koinzidenz vor (zum Beispiel bei einem Störträger), so wird der Suchlauf im gleichen Bereich automatisch erneut gestartet. Auf diese Weise wird im Arbeitsspeicher eine Binärzahl erzeugt, die genau einer bestimmten eingestellten Station zugehört.

Im Betrieb können die Einstellwerte mehrerer Stationen sofort abgerufen werden. Der Arbeitsspeicher steht deshalb mit einem CMOS-Speicher in Verbindung. Er nimmt die Einstellwerte der erwünschten Stationen in der Form von 15-Bit-Worten auf, wenn dazu der Speicherbefehl über die Tastatur gegeben wird. Damit der Speicher weiß, an welchem Platz er die momentan übernommenen Einstellwerte ablegen soll, werden ihm 4 Bits eingegeben, die der Programmnummer entsprechen. Durch „Aufrufen" des betreffenden Speicherplatzes läßt sich das Gerät sofort wieder auf eine der abgespeicherten Sendereinstellungen bringen.

Prinzip des Digital-Analog-Wandlers

Nach dieser kurzen Übersicht über das Gesamtsystem nun die Erläuterung der einzelnen Funktionsblöcke. Bild 3 zeigt das für den Digital-Analogwandler gewählte Prinzip. Es handelt sich um ein dynamisches Verfahren. Dabei wird die binäre Zählstellung eines dauernd umlaufenden Vergleichszählers (Abtastzähler) durch eine Komparatorschaltung mit der umzuwandelnden Binärzahl im Arbeitsspeicher verglichen. Zum besseren Verständnis sei angenommen, daß dabei immer das Bit 2^n mit dem entsprechenden Bit im Arbeitsspeicher verglichen wird. Im Arbeitsspeicher befindet sich die Binärzahl 4; der Wandler soll zur Vereinfachung nur 3 Bit verarbeiten (Bild 4). Für den Komparator gilt die Bedingung: „L" wenn Umlaufzählstellung > Stationszählerinhalt; sonst „0".

Man erkennt, daß am Ausgang des Komparators ein Rechtecksignal entsteht, dessen Tastverhältnis der Zahl im Arbeitsspeicher proportional ist. Die Periodendauer des Ausgangssignals ergibt sich aus Taktperiode mal Stufenzahl des Wandlers. Bei 12 Bit (≙ 4096 Schritten) und 1 MHz beträgt somit die Ausgangsrechteckfrequenz etwa 244 Hz. Bei einer derart niedrigen Ausgangsfrequenz ist es sehr schwierig, aus einem Rechtecksignal von 30 V_{ss} durch Integration ein Analogsignal mit einer Welligkeit unter 0,5 mV_{ss} zu bilden, da die erforderlichen hohen Zeitkonstanten einer schnellen Veränderung des Analogwertes (Suchlauf) im Wege stehen. Deshalb wurde bei dem verwendeten System von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß im Meßintervall jede mögliche Zählstellung vom Umlaufzähler ja nur einmal an den Komparator angelegt werden muß. Da aber ein Binärzähler mit Überlauf alle Kombinationen von „L"- und „0"-Stellungen jeweils genau einmal annimmt, kann die Benennung der Bitwertigkeiten an den Ausgängen beliebig verändert werden. Bild 5 zeigt, in welcher Reihenfolge die Zählstellungen durchlaufen werden, wenn man das Bit 2^0 in 2^2, 2^1 in 2^1 und 2^2 in 2^0 umbenennt, d. h. die Anschlüsse zum Komparator vertauscht.

Aus Bild 6 geht die Zeitabhängigkeit der Zählstellung des 4-Bit-Modellwandlers nach der Umcodierung hervor. Wie man sieht, schaltet die Zählstellung im Umlaufzähler nach der Umcodierung viel öfter über die Vergleichszahl als

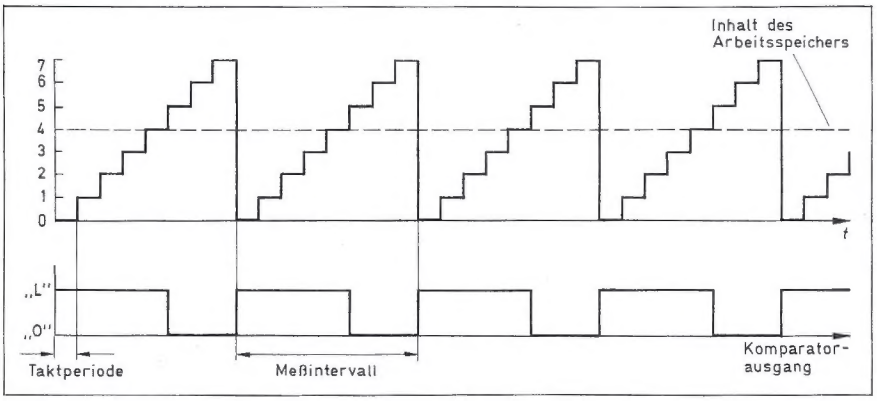


Bild 4. Umlaufzählerstellung als Funktion der Zeit

vorher. In der Mitte des Analogbereichs wird durch diese Maßnahme bei 4096 Schritten die Ausgangspulsfrequenz von 244 Hz auf 500 kHz erhöht! Das Vertauschen der Bit-Wertigkeiten des Umlaufzählers hat zur Folge, daß nun z. B. das Bit 2^0 des Arbeitsspeichers mit dem Bit 2^{12} des Umlaufzählers verglichen wird.

Die große Zahl von Flanken im Meßintervall, die eine raschere Integration erlaubt, bringt jedoch ein Problem mit sich: Da die Flanken weder streng symmetrisch noch temperaturkonstant sind, können sie leicht zu einem Temperaturgang der Analogspannung führen. Dieser läßt sich aber nur in Schranken halten, wenn man die Geschwindigkeit des Systems erhöht und so die flankenbedingten Fehlflächen in bezug auf die Taktperiode verkleinert

Da die Funktionen: Umlaufzähler, Komparator, Stationszähler zu einer Technik höheren Integrationsgrades zwingen (PMOS), die gleichzeitig aber relativ langsam ist, muß das Zeitraster der Impulse aus dem Komparator regeneriert werden. Diese Aufgabe übernimmt ein in bipolarer Technik realisierter D-Flip-Flop. Diese Funktion ist in Bild 7 veranschaulicht. Wird das Komparatorausgangssignal dem D-Eingang eines D-Flip-Flops zugeführt (wobei der Clock-Eingang im Vergleich zum Umlaufzähler genau auf die gegensätzliche Taktflanke des Generators reagiert), so erscheint am Ausgang Q des Flip-Flops ein flankensteiles Rechtecksignal, dessen Phasenverschiebung von einer halben Taktperiode für die nachträgliche Integration jedoch bedeutungslos ist. Die Ausgangsimpulse befinden sich nun wieder im richtigen Zeitraster.

Danach sorgt ein Pegelwandler dafür, daß die Impulse möglichst genau zwischen der positiven Referenzspannung und dem Massepegel hin- und herschalten, um eine Normhöhe der Impulse vor der Integration zu erzielen.

Bei der verwendeten Schaltung wird an dieser Stelle zugleich eine Anpassung des Abstimmspannungsverlaufs an die Frequenz-Charakteristik der Varicap-Dioden des Tuners vorgenommen. Wie aus Bild 3 ersichtlich, wird der Kondensator *C* bei leitendem Feldeffekttransistor über R2 entladen, bei gesperrtem Feldeffekttransistor aber über R1 + R2 aufgeladen. Dies führt zu einem „Durchhang" der sonst bei Suchlaufbetätigung streng linear ansteigenden Abstimmspannungskurve. Das Verhältnis R1 zu R2 geht somit in die Analogspannung ein und muß deshalb temperaturkonstant sein. Der Widerstand R3 kann bei diesen Betrachtungen vernachlässigt werden. Er dient nur dazu, die erforderliche Sperrspannung des FET zu begrenzen. An die Integrierkapazität *C* sind zwecks Verringerung der Welligkeit zwei weitere *RC*-Glieder angeschlossen; die beiden Entkoppelstufen T2 und T3 sorgen für einen niederen Quellwiderstand der Ausgangsspannung U_A. Der Ausgangswiderstand muß kleingehalten werden, damit die an den Varicap-Dioden wirksame Klemmenspannung nicht durch die Temperaturabhängigkeit der Varicap-Leckströme an Stabilität verliert. Die Transistoren T2 und T3 sind als Emitterfolger mit gegengepolten U_{BE}-Strecken geschaltet, um eine Temperaturkompensation zu erzielen.

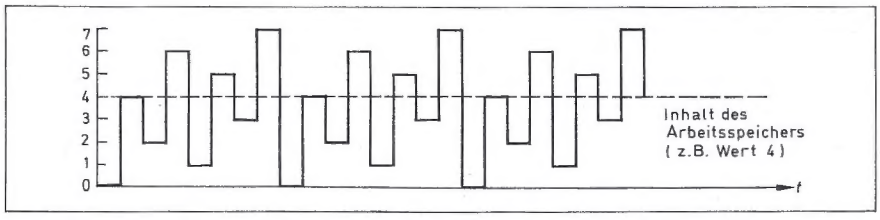
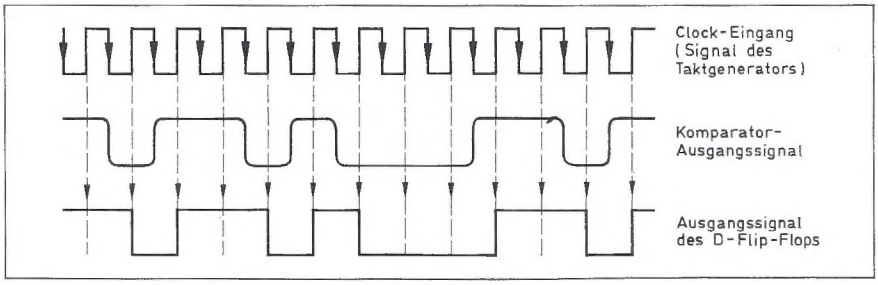


Bild 6. Umlaufzählerstellung nach der Umcodierung

Bild 5. Umcodierung des gedachten 3-Bit-Umlaufzählers durch Umbenennung der Ausgangsanschlüsse

Alter Code: A≙2^0 B≙2^1 C≙2^2 Dezimalwert	Flip-Flop A	B	C	Neuer Code: A≙2^2 B≙2^1 C≙2^0 Dezimalwert
0	O	O	O	0
1	L	O	O	4
2	O	L	O	2
3	L	L	O	6
4	O	O	L	1
5	L	O	L	5
6	O	L	L	3
7	L	L	L	7
0	O	O	O	0

Bild 7. Regenerierung des Impuls-Zeitrasters beim Ausgangssignal des Komparators



Dieses Boxenprogram
Lautsprec

Box 230

Box 250

Box 280

Mini-Box 50

Box 450

Box 550

TEST ERFOLG: HiFi-Mini-Box 50
Siehe: HiFi Stereophonie Nr. 5/1977.
Gesamturteil. Sehr ausgeglichene und verhältnismäßig baßtüchtige Kleinstbox. Sehr günstiges Preis-Qualität-Verhältnis.

GRUNDIG

GRUNDIG AG, 8510 Fürth/Bay.

HiFi ist für alle da!
Nach diesem Konzept bietet GRUNDIG jetzt speziell für die Leistungsklassen der größten Nachfrage – 20 bis 90 Watt – neue HiFi-Lautsprecherboxen an:

Mini-Boxen mit sehr kleinen Abmessungen,

Compact-Boxen mit optimalen Regalmaßen,

Flach-Boxen zur Wandaufhängung geeignet.

Zusammen mit den bereits bekannten und bewährten GRUNDIG Kugelboxen und Audiorama ist das Programm jetzt so bedarfsfreundlich gegliedert, daß jeder Kunde auf den ersten Blick erkennt, welche Boxen für ihn in Frage kommen.

m paßt zu 90% Ihrer erkunden

Box 650

Box 800

Box 1000

Box 310

Box 510

Audiorama 5000

Audiorama 8000

TEST ERFOLG: HiFi-Boxen 800 und 1000

Siehe: HiFi Stereophonie Nr. 5/1977.
Gesamturteil. Ausgezeichnete, klangneutrale und baßtüchtige Regalboxen, für kräftige Schallpegel geeignet.
Sehr günstige Preis-Qualität-Relation.

Zur Qualität der neuen HiFi-Boxen:
Technologie und Werkstoffe entsprechen absolut dem höchsten internationalen Niveau. Die Eigenherstellung hochwertiger elektronischer Bauteile wie auch die Serienfertigung generell, ermöglichen ein ungewöhnlich günstiges Preis-/Leistungsverhältnis.

Die Klangwiedergabe stimmt in hohem Maße mit den Gesetzen der modernen Psycho-Akustik überein. Das heißt, die Boxen zeichnen sich durch ausgeglichene Schalldruckverläufe in relativ breiten Frequenzbereichen aus. Mit kräftigen Höhen und sauberen, trockenen Bässen geben sie selbst die schwierigsten Passagen der modernen Musik fast verfärbungsfrei wieder.

Sie kommen auch besonders dem Klangempfinden der jungen Leute entgegen.

Dieses Programm bedeutet für Sie:
Verkürzte Beratungszeit und Mehrumsatz. Letzteres aber nur, wenn sie mindestens von jeder Gruppe ein Boxenpaar vorführen können, also entsprechend gut sortiert sind. Wichtig ist und bleibt: 88% Ihrer Kunden wollen zuerst hören was sie kaufen.

GRUNDIG Super HiFi.
Vorstoß in eine Welt des lebendigen Klangs.

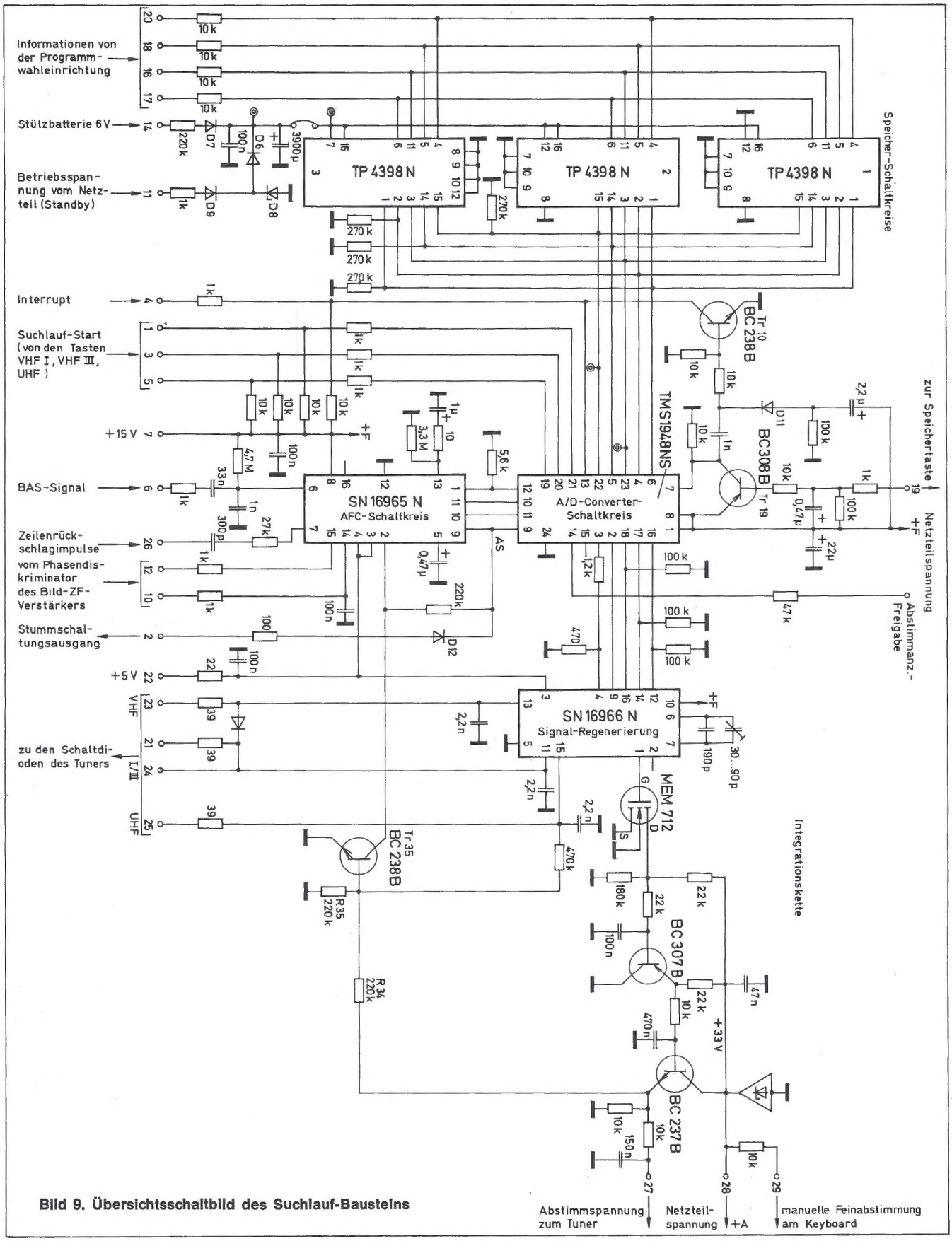


Bild 9. Übersichtsschaltbild des Suchlauf-Bausteins

Die Schaltung des DA-Wandlers wird vervollständigt durch den 1-MHz-Taktoszillator für Umlaufzähler und D-Flip-Flop sowie durch den Teilerblock, der aus dem am Bit 2^{12} abgenommenen 244-Hz-Signal den für den Suchlauf nötigen Takt von Aufwärtszählimpulsen erzeugt. Sie werden nach Freigabe durch das Suchlauf-Gate in einem Oder-Gate mit den eventuell vorhandenen Auf-Korrekturimpulsen verknüpft und dem Stationszähler (Arbeitsspeicher) zugeführt. Abwärts-Korrekturimpulse werden direkt zugeleitet.

Der Suchlaufvorgang

Zur Steuerung des Arbeitsspeichers wird ein AFC-Schaltkreis in Verbindung mit einem Diskriminatorschaltkreis verwendet. Der Diskriminatorschaltkreis gewinnt – wie üblich – aus der Bild-ZF durch Begrenzung und Frequenzmodulation ein über der Frequenzachse S-förmiges Ausgangssignal (Bild 8 a).

Betätigt man eine der drei Suchlauf-Starttasten, so wird von einer im DA-Wandler befindlichen Ablaufsteuerung solange das Zähltor für Aufwärts-Suchlaufimpulse zum Arbeitsspeicher geöffnet, bis durch Entstehen einer negativen Diskriminatorsteuerspannung der Stop-Pegel erreicht ist. Der im wesentlichen aus Komparatoren bestehende AFC-Schaltkreis erkennt diese Information und meldet sie als Stillsetzbefehl der Ablaufsteuerung im DA-Wandlerbaustein. Nach Stillsetzen des Suchlaufs ermittelt der AFC-Schaltkreis aus der nach dem Suchlaufstop eingeschwungenen Abstimmspannung und der sich daraus ergebenden momentanen Verstimmung am Diskriminator, ob eine Nachsteuerung nach aufwärts oder abwärts nötig ist. Er wertet dazu in folgender Weise aus:

- Mittelbereich der Diskriminatorkurve = erlaubter Fensterbereich: Abstimmung in Ordnung.
- Positivere Diskriminator-Ausgangsspannung = überscharf: abwärtstakten.
- Negativere Diskriminator-Ausgangsspannung = unscharf: aufwärtstakten.

Um bei diesem Korrekturtakten eine eventuelle Oszillation zu vermeiden, hat die Pulserzeugerschaltung im AFC-Schaltkreis VCO-Charakter, d. h. die Pulsfolgefrequenz und damit die Korrekturgeschwindigkeit wird bei Annäherung an die ideale Abstimmung weich zurückgenommen. In Bild 8 b ist die Geschwindigkeit des VCO über der Diskriminatorsteuerspannung dargestellt.

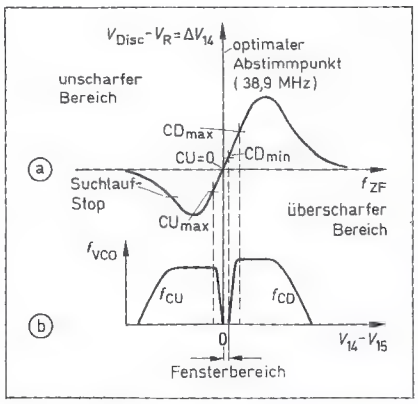


Bild 8. (a) S-förmiges Ausgangssignal am Diskriminatorschaltkreis; (b) Geschwindigkeit des spannungsabhängigen Oszillators, dargestellt über der Diskriminator-Steuerspannung. (V_{Disc} Steuerspannung des Diskriminators; V_R Referenzspannung)

Angesichts der Tatsache, daß der Diskriminatorbaustein in das ZF-Modul einbezogen ist, der AFC-Auswerteschaltkreis sich jedoch auf dem Suchlauf-Modul (Bild 9) für die Stationsprogrammierung und Speicherung befindet, schien es aus Kompatibilitätsgründen am sichersten, eine Referenzspannung für die Diskriminator-Nullage mit an den AFC-Schaltkreis zu übertragen. Die in Bild 8a angegebenen Werte beziehen sich also auf die Spannungsdifferenz, die zwischen der Diskriminator- und der Referenzspannung besteht. Dadurch bleibt auch bei Austausch eines der beiden Module die richtige Einstellung des Abstimmzustandes erhalten. Ferner besteht die Möglichkeit, durch eine Feineinstellung am Bedienteil den Scharfabstimmpunkt um die Mittenfrequenz 38,9 MHz nach Bedarf zu variieren. Dies dürfte jedoch nur höchst selten nötig werden.

Um einen möglichst hohen Bedienkomfort mit dem Suchlauf zu erzielen, wurde in den AFC-Schaltkreis eine Koinzidenzschaltung eingebaut. Diese wird an den Modulanschlüssen 6 und 26 mit Video- oder Gerätezeilenimpulsen gesteuert. Bei Vorliegen eines Stop-Impulses prüft der DA-Converterschaltkreis TMS 1948 NS nach einer Wartezeit von 260 ms, ob dem Fernsehgerät die Synchronisation möglich war (Pin 9 muß einen Pegel von rd. +15 V haben). Fällt die Prüfung negativ aus, so erzeugt er automatisch einen Wiederstart-Impuls. Damit bleibt es dem Benutzer erspart, bei jedem eventuellen Störträger den Suchlauf erneut betätigen zu müssen.

Eine Zusatzschaltung berücksichtigt die Tatsache, daß der Tuner im Bereich I bei minimaler Abstimmspannung eventuell schon das erste gültige Signal (Kanal 2) nahezu scharf abgestimmt vorfindet. In diesem Fall erreicht der Diskriminator den negativen Höcker erst gar nicht, und somit unterbleibt auch der Stop-Befehl aus dem AFC-Schaltkreis. TR35 mißt deshalb über die beiden Widerstände R34, R35 die Abstimmspannung und bleibt auf den VHF-Bereichen I und III (wo R68 praktisch stromlos ist) bei Abstimmspannungen unter 1 V gesperrt. Als Kollektorversorgungsspannung benutzt die Stufe das Signal AS, das bei Koinzidenz zwischen Gerät und Videosignal-Zeile einen Pegel von rd. +15 V hat. Bei vorhandener Koinzidenz und der VHF-Abstimmspannung 1 V wird somit der Eingang 2 des AFC-Schaltkreises auf Pluspegel angehoben und bewirkt jetzt anstelle des negativen Diskriminatorpegels den Stop des Suchlaufs.

Abspeicherung, Wiederabruf und Sicherung der Abstimminformationen

Nachdem bereits erläutert wurde, wie der Arbeitsspeicher auf die einem bestimmten Sender entsprechende Bit-Stellung gebracht wird, folgt nun die Beschreibung des Informationsaustausches mit den C-MOS-Speichern. Wie man sich leicht vorstellen kann, wäre eine parallele Übertragung der (12+3) Bits wegen der dazu nötigen großen Zahl von IC-Anschlüssen nicht sinnvoll. Man entschied sich deshalb für eine serielle Datenübertragung. Der Arbeitsspeicher ist mit den Bereichswahl-Speicherflipflops zu einem Schieberegister verbunden. Der Inhalt dieses Registers kann über Anschluß 22 des Digital-Analog-Wandlerbausteins TMS 1948 an den Eingang 15 der C-MOS-Memories weitergegeben und zur Ladung des 15-Bit-Schieberegisters im Memory-Baustein verwendet werden. Andererseits läßt sich der Inhalt des im Memory befindlichen Schieberegisters über den Speicherausgang 3 und Anschluß 23 des DA-Wandlers auch wieder in den Arbeitsspeicher eingeben. Der Datenfluß in dem aus Arbeitsspeicher einschließlich Bereichswahl-Flip-Flop und Memory-Schieberegister bestehenden Ring braucht zu seiner Steuerung und Synchronisation die Signale: Ladeimpuls, Einspeicherimpuls und Taktimpulse. Der Befehl zum Datenaustausch (Interrupt) wird über den Eingang 13 in den TMS 1948 NS einge-

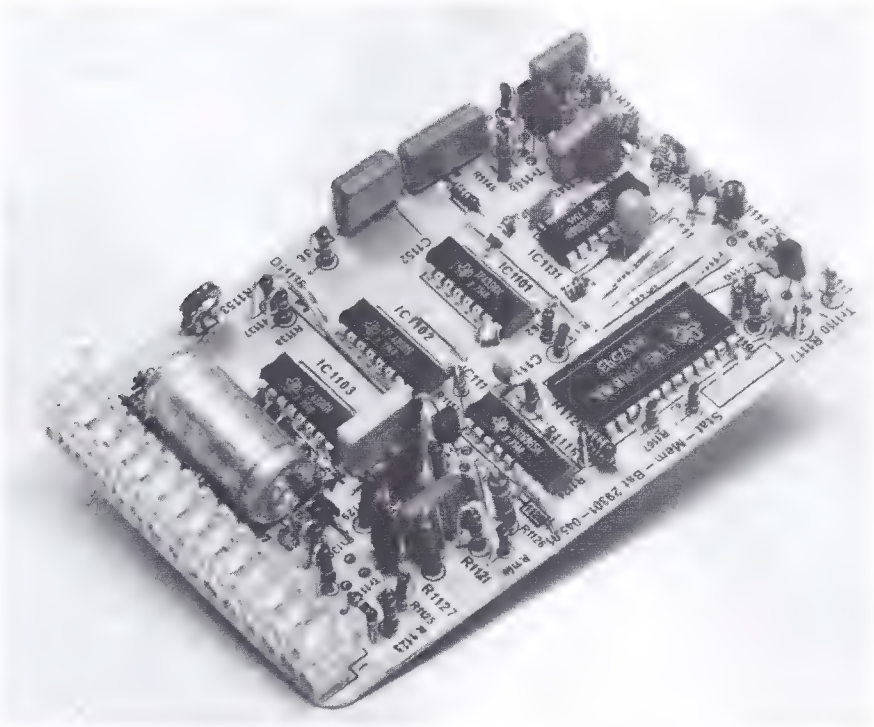


Bild 10. Steckbarer Suchlauf-Baustein

geben und besteht aus einem +15-V-Signal, das kurzzeitig auf rd. +1 V getastet wird. Die Ausführung dieses Befehls würde nun so aussehen, daß (im Stationsspeicher befindliche) 12 Bit für die Abstimmspannung und 3 Bit für die Bandwahlstellung seriell über den Anschluß 22 des TMS 1948 NS und Eingang 15 des TP 4398 N in das 15-Bit-Schieberegister des betreffenden C-MOS-Speicherbausteins TP 4398 N eingeschoben werden. Zur Identifizierung des angesprochenen Speicherplatzes sind die Speicherbausteine über die Modulanschlüsse 16, 17, 18, 20 mit dem Binärcode der Programm-Nummer verbunden. Die Programmiereingänge 7, 10, 12 der C-MOS-Speicher bestimmen dabei, für welche Gruppe von Programmen (1 . . . 4, 5 . . . 8 oder 9 . . 12) der betreffende Baustein sich angesprochen fühlen soll. Aus seinem 15-Bit-Schieberegisterinhalt kopiert der Speicherbaustein jetzt die Binärdaten auf die betreffenden Speicherplätze. Anschließend werden die Daten wieder über Ausgang 3 des TP 4398 N an den Eingang des TMS 1948 NS übertragen und erneut in den Stationsspeicher eingeschoben.
Um die gespeicherten Daten zu schützen und um zu verhindern, daß Störungen (z. B. Hochspannungsüberschläge) im Gerät die Speicherplätze für die Programme durch Störsignale überschreiben, wurde eine zusätzliche Verriegelung eingeführt. Eingang 7 des TMS 1948 NS blockiert bei rd. +1 V das Einschreiben in die Speicherbausteine. Erst bei Betätigen der Abspeichertaste wird über Transistor TR19 dieser Eingang kurzzeitig auf +15 V gebracht und damit das Einschreiben ermöglicht. Über den Differenzierkondensator C14 sowie TR10 wird in diesem Fall zusätzlich das erforderliche Signal zum Datenaustausch (Interrupt) erzeugt. Zum Umschalten des Programms genügt es dagegen, die Adressen der neuen Programmnummer an die Speicherbausteine anzulegen und darauf den Interruptbefehl zu erzeugen. Derselbe Ablauf ist auch beim Einschalten des Gerätes erforderlich, da der Arbeitsspeicher zuerst einmal sinnvoll geladen werden muß. Hierbei erzeugt die Diode D11 mit dem Transistor TR10 das Interruptsignal.
Um die Daten in den drei C-MOS-Speicherbausteinen TP 4398 N aufrechtzuerhalten, müssen die Schaltkreise ständig an Betriebsspanung liegen. Diese Aufgabe erfüllen die Dioden D6, 7, 8, 9 mit den Kondensatoren C6 und C8. Wird der Netzstecker gezogen, dann übernehmen vier Mignon-Batterien die Versorgung. Beim Auswechseln der Batterien sowie bei Entnahme des Suchlauf-Bausteins garantiert der Ladekondensator C8 eine sichere Überbrückung von mehreren Stunden.
Abschließend sei noch der Stummschaltungsausgang am Pin 2 des Suchlauf-Moduls erwähnt. Bei Suchlauf (fehlende Koinzidenz) tastet die Diode D12 den Steuerpegel für die Lautstärke des Fernsehtons nach Masse.

Meldungen über neue Bauelemente

Leistungskaltleiter für Farbfernsehgeräte. Der Leistungskaltleiter P7330-T223 von Siemens ist eine Kaltleiterkombination, die aus zwei thermisch gekoppelten und elektrisch in Reihe geschalteten PTC-Scheiben besteht – eingebaut in ein hochtemperaturbeständiges und flammhemmendes Kunststoffgehäuse mit Anschlußfahnen im Rastermaß. Der Leistungskaltleiter ist speziell geeignet zur Lochmasken-Entmagnetisierung von 110°-Farbbildröhren.

PNP-Treiberverstärker. Neu bei Sprague sind die PNP-Treiberverstärker UDN-2956A und UDN-2957A für große Ströme und Spannungen. Sie sind dazu bestimmt, die Masseverbindungen von Lasten zu schalten, die an einer negativen Versorgungsspannung liegen, wie z. B. PIN-Dioden und LEDs. Beide Bausteine sind für Lastspannungen von −80 V und Schaltströme von −0,5 A je Treiber ausgelegt. Der UDN 2956A ist für die Ansteuerung mit CMOS- und PMOS-Eingangspegel bei Betriebsspannungen von 6 bis 16 V geeignet. Der UDN 2957A ist wegen seiner Eingangsstrombegrenzung für eine Ansteuerung durch TTL, Schottky-TTL, DTL und 5V-CMOS prädestiniert.

BCD-Codierschalter für direkten Leiterplatteneinbau. Für den direkten Einbau in Leiterplatten entwickelte AEG-Telefunken zwei neue BCD-Codierschalter, der eine mit hängender, der andere mit stehender Einbauweise. Auf Wunsch können auch andere Codes realisiert werden. Hervorzuheben ist die gute Griffigkeit des spiegelsymmetrisch angeordneten Schalterradpaares. Für spezielle Schaltbedingungen ist ein Wischkontakt vorhanden, der bei jeder Betätigung eines Schalterrades einen Impuls abgibt.

Farbdekoder erleichtert Fernbedienung von Fernsehempfängern. Der TDA 2560 von Valvo der für PAL-Dekoder-Systeme entwickelt wurde, ist ein Regelkreis für Lumineszenz/Chroma und erlaubt lineare Regelungen über den vollen Bereich der Regelspannung. Der Unterschied zwischen maximaler und minimaler Verstärkung beträgt 50 dB. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß getrennte Einstellung für mittlere Bildhelligkeit mittels der Fernbedienung vermieden wird.

Niederohmige Kaltleiter für Überlastschutz. Für den Überlast- und Kurzschlußschutz elektrischer Geräte entwickelte Valvo niederohmige Kaltleiter, die als Vorwiderstände eingesetzt werden. Die Kaltleiter gibt es in zwei Typenreihen, die für Betriebsspannungen von 60 V und von 220/240 V ausgelegt und für Strombelastungen von 70 bis 950 mA und von 10 bis 700 mA geeignet sind. Überschreitet die Einschaltstromspitze 10 A, so muß ein Widerstand zum Kaltleiter in Reihe geschaltet werden.

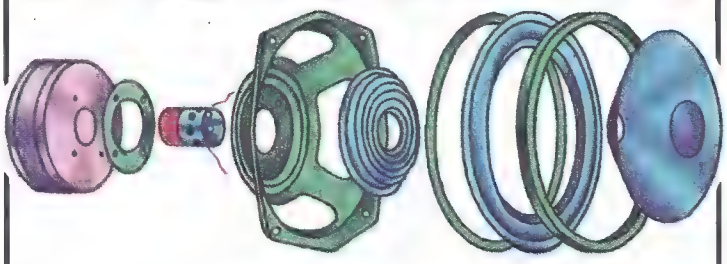
Komplementär-Transistoren. Für die Ansteuerung seiner 20-AX-Bildröhre mit energiesparenden Video-B-Endstufen hat Valvo die Transistoren BF 422 (NPN) und BF 423 (PNP) im Gehäuse TO-92 entwickelt. Für abweichende Betriebsbedingungen stehen außerdem die Transistoren BF 460/471 (NPN) und BF 470/472 (PNP) mit einer maximalen Sperrspannung von 250/300 V sowie einer höheren zulässigen Verlustleistung zur Verfügung. Für Hybridschaltungen liefert Valvo die Transistoren BF 622 (NPN) und BF 623 (PNP) im Gehäuse SOT-89.

Hyperabrupte Si-Kapazitätsdiode. Die neue BB 309 von Siemens ist eine epitaktische hyperabrupte Si-Kapazitätsdiode in Plarantechnik und mit Kunststoffumhüllung (SOD-23). Die Diode, die ein besonders hohes Kapazitätsverhältnis hat, ist zur Abstimmung im VHF-Bereich mit großer Frequenzvariation (speziell in CATV-Tunern) geeignet.

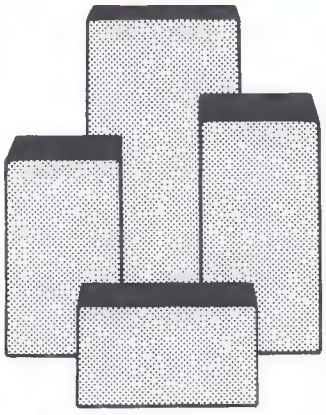
Einstellbarer Shunt-Regulator. Der einstellbare Shunt-Regulator SN72430LP der Texas Instruments Deutschland GmbH zeichnet sich aus durch eine hohe Temperaturstabilität (0,005 %/°C), einen gleichmäßigen Strom und ein geringes Ausgangsrauschen. Die Ausgangsspannung ist mit zwei externen Widerständen zwischen 3 und 30 V einstellbar. Der Regulator ist intern temperaturkompensiert. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 100 mA. Das Bauteil ist sowohl im TO-92- als auch im 8-Pin-Keramik-Gehäuse lieferbar.

Die Musik

Die Technik



Wie ist die HiFi-Qualität im allgemeinen zu verstehen?
Kann eine HiFi-Anlage besser sein als ihre Boxen?
Müssen hochwertige HiFi-Boxen gross sein?
Was kann der Canton HiFi-Stereo-Kopfhörer KE 600?
Welchen Vorteil bietet das Canton Combi 30R als HiFi Umschaltzentrale?
Antworten dazu im VF-Set: Prospekt für Canton HiFi Box LE 250, HiFi Box LE 350, HiFi Box LE 350F und HiFi Box LE 400, Canton HiFi-Kopfhörer KE 600, Canton Umschalteinheit für HiFi Boxen und HiFi Kopfhörer Combi 30R.



CANTON

Partner des Fachhandels

Canton Verkaufsförderung 2/77: Machen Sie mit. Bestellen Sie mit dem Coupon das Canton VF-Set 2/77 „Die Musik" kostenlos. Inhalt: Dekoration und Prospekte für oben genannte Canton HiFi Geräte.

Canton Elektronik GmbH + Co. · Postfach D-6390 Usingen im Taunus.

Coupon

1 Canton VF-Set kostenlos bis Juli 77

Firma/Name

Strasse PLZ/Ort

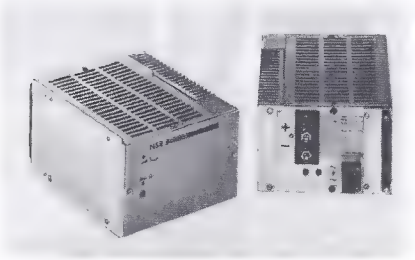
C 1151 FT

Messebericht

Neue Meßgeräte

Die Überraschung von Hannover waren die Meßgeräte. Ihre Vielfalt war so bunt wie die Fahnen, die vor dem Kongreßzentrum flatterten. Der nachstehende Bericht vermittelt einen Ausschnitt über die vielen Verbesserungen und Neuentwicklungen auf diesem Gebiet.

Gossen. Als erstes Gerät einer neuen Gerätefamilie stellte Gossen einen NSR-Konstanter (Netzschaltregel-Konstanter) mit 125 W Ausgangsleistung vor. Bei 5 V Ausgangsspannung liefert dieser 25 A Strom. Die Einheit ist mit einem

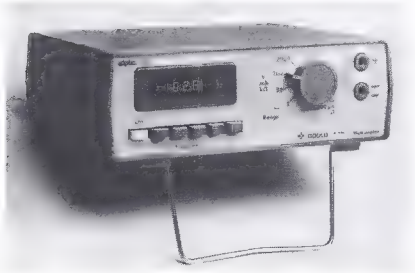


NSR-Konstanter von Gossen

Überspannungsschutz versehen. Durch Fühlerleitungen läßt sich der Spannungsabfall auf den Lastleitungen ausregeln. Das Gerät ist nach VDE 0815 entstört. Die Welligkeit am Ausgang ist kleiner als 50 mV_{ss}.

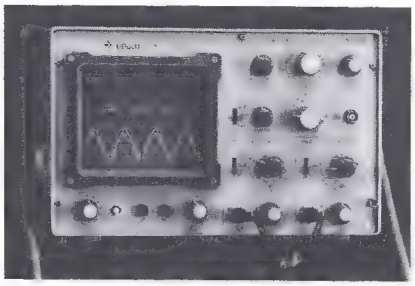
Gould Advance. Das neue Digitalmultimeter Alpha III hat 25 Meßbereiche für Gleich- und Wechselspannung bis 1000 V, für Gleich- und Wechselstrom bis 2 A, und für Widerstände bis 2 MΩ. Alle Eingänge sind gegen extreme Fehlbedienung geschützt. Das Gerät hat eine 3½-stellige gut lesbare LED-Anzeige. Ihre

Multimeter Alpha III von Gould Advance



geringe Leistungsaufnahme garantiert 50 Stunden Dauerbetrieb mit vier Babyzellen. Ein CMOS-LSI enthält neben allen analogen und digitalen Schaltfunktionen einen integrierten Oszillator. Daraus folgen hohe Eingangsimpedanz und Nullpunktstabilität sowie hohe Eichgenauigkeit und Lebensdauer. Zu den Optionen gehören u. a. 40-kV-Hochspannungstastkopf und 500-MHz-Tastkopf.

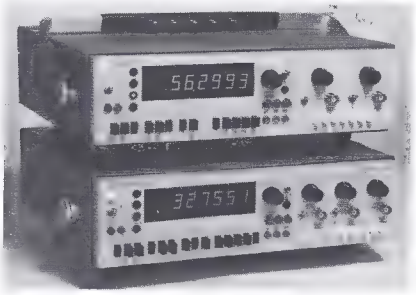
Die Bandbreite des neuen Zweikanal-Oszillografen OS 250 B beträgt 15 MHz. Die Katodenstrahlröhre verfügt über 3,6 kV Nachbeschleunigung und zeichnet besonders scharf. Blaufilter und 8×10-cm²-Schirmbild sorgen für gute Lesbarkeit bei hohem Kontrast. Eine „low-drift"-Kompensation verhindert das Springen des Strahls. X-Y-Betrieb über



Zweikanal-Oszillograf OS 250 B von Gould Advance

die beiden identischen Kanäle ist bis 500 kHz möglich. Die Zeitbasis hat 18 Bereiche in 1-2-5-Folge. Durch 10-fach-Dehnung ergeben sich drei weitere Ablenkgeschwindigkeiten bis max. 100 ns/cm. Das Triggerteil ist mit Freilaufautomatik ausgestattet. Speziell für die Fernsehtechnik geeignet ist das Modell OS 250 BTV, das über einen aktiven TV-Zeilen-Synchronisator verfügt.

Die neuen Multifunktionszähler TC 311 und TC 314 von Gould Advance sind mit einer 10-MHz-Quarzzeitbasis ausgerüstet (diese sitzt in einem auf konstante Temperatur geregelten „Ofen" und sorgt mit $\pm 2 \times 10^{-7}$ für einen sehr guten Stabilitätswert). Die 13 mm hohe 7-Segment-Anzeige arbeitet nach dem Gasentladungsprinzip und ist aus einem Blickwinkel von über 120 Grad lesbar.



Multifunktionszähler TC 311/TC 314 von Gould Advance

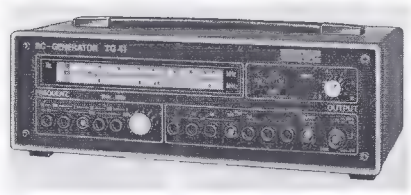
Jedes Gerät hat zwei getrennte 10-MHz-Eingangskanäle; der TC 314 verfügt zusätzlich über einen 50-MHz-Eingang. Es können Frequenzen, Frequenzverhältnisse, Periodenzeiten, Periodenmittelwerte, Impulsbreiten und Zeitintervallmessungen durchgeführt werden. Ereigniszählung, auch akkumulierend, ist möglich. Alle Kanäle haben AC-DC-Kopplung, vollständiges Triggerteil mit Pegel- und Polaritätseinstellung, 20-dB-Abschwächer sowie ein HF-Filter. So werden auch bei komplexen Eingangssignalen einwandfreie Resultate erzielt. Dezimalpunkt und Meßgröße werden automatisch richtig angezeigt.

Grundig. Mit dem 15-MHz-Zweikanal-Oszilloskop GO 15 Z präsentiert Grun-

15-MHz-Zweikanal-Oszilloskop von Grundig

dig nach dem GO 15 das zweite Modell einer neuen Baureihe mit einfacher Bedienung und günstigem Preis-Leistungsverhältnis. Das handliche und platzsparende Gerät (152×399×184) ermöglicht die Darstellung elektronischer Vorgänge bis 15 MHz Bandbreite auf einer Fläche von 80×100. Die maximale Eingangsempfindlichkeit für X- und Y-Ablenkung beträgt 5 mV/cm, der Zeitmaßstab reicht mit dreifacher Dehnung von 100 ms/cm bis 0,1 µs/cm. Die eingebaute Triggerautomatik schreibt bei fehlendem Meßsignal die Nullinie. Zur Kennliniendarstellung dient ein echter X-Y-Betrieb. Für Wobbelmessungen kann die Zeitablenkspannung entnommen werden. Für Fernsehzwecke hat das GO 15 Z ein Amplitudensieb zum Triggern von Fernsehsignalen. Dadurch sind die Oszillogramme auch bei Amplitudenschwankungen des Meßsignals absolut stabil. Die Umschaltung von Chopper- auf alternierenden Betrieb erfolgt automatisch.

Der RC-Generator TG 41 von Grundig liefert Sinus- und Rechtecksignale von 10 Hz bis 1 MHz, jeweils in fünf dekadischen Teilbereichen. Das Sinussignal



Digital-Multimeter DM 33 von Grundig

ist amplitudenstabilisiert und hat einen Klirrfaktor von nur etwa 0,1 %. Die Leerlaufspannung von 0 bis 6 V steht in 10-dB-Schritten (7 Stufen) mit einer Feinteilung von 10 : 1 zur Verfügung. Beim Rechtecksignal sind es 20-dB-Schritte in zwei Stufen, ebenfalls mit Feinteilung.

Das 3½stellige Digital-Multimeter DM 33 von Grundig ist für die Messung von Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom sowie Widerstand in insgesamt 21 Meßbereichen ausgelegt (Frequenzbereich 40 Hz bis 10 kHz). In den kleinsten Bereichen beträgt die Auflösung 100 µV, 1 µA, 100 mΩ. Die Eingänge sind überlastungsgeschützt. Die Nullpunktkorrektur erfolgt automatisch vor jeder Messung. Das Gerät hat einen Ziffernumfang von 3840 Digit, was Messungen mit optimaler Auflösung ermöglicht. Meßbereichsüberschreitungen werden durch Erlöschen der 7-Segment-Ziffern angezeigt. Die Stromversorgung des störstrahlungssicheren Geräts kann aus dem Netz oder einem Akku erfolgen.

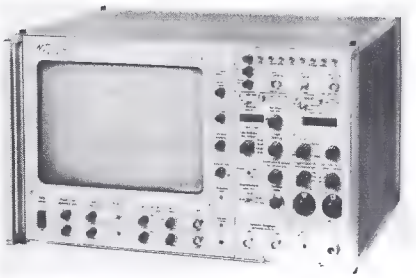
Der einfach zu bedienende Universalzähler UZ 46 von Grundig ist für Service und Prüffeld optimiert. Er hat eine quarzgenaue Zeitbasis und kann Meßgrößen bis 15 MHz erfassen. Er mißt Frequenz, Drehzahl, Zeit, Impulsbreite und Periodendauer; außerdem kann er Ereignisse zählen. Das Ergebnis wird durch eine sechsstellige helle Gallium-Arsenid-Anzeige sichtbar gemacht, mit automatischer Angabe von Meßbereich, Meßgröße und Dezimalpunkt. Ein schaltbares Filter begrenzt bei Messungen im NF-Bereich die Bandbreite auf 100 kHz, um Fehlmessungen zu vermeiden. Start, Stop, Nullstellung und externe Auslösung des Zählers sind über eine Klemmleiste auf der Geräterückseite fernsteuerbar.

Hartmann & Braun. Das tragbare, handliche Wirkleistungsmeßgerät Wattavi wird jetzt zusätzlich in der Variante Wattavi k zum Messen kleiner Leistungen angeboten. Es ist im Spannungs-

Wattavi k von Hartmann & Braun

pfad ebenfalls mit den drei Bereichen 100 V, 200 V und 500 V versehen, hat aber am Strompfad statt 1 A, 5 A und 25 A die kleineren Bereiche 0,25 A, 1 A und 5 A. Die Genauigkeit entspricht der Klasse 1,5 bei Wechselstrom und Klasse 2,5 bei Gleichstrom. Das eisengeschlossene elektrodynamische Meßwerk hat im Spannungspfad eine Stromaufnahme von nur 2 mA; der Eigenverbrauch im Strompfad beträgt je nach Meßbereich 1,2 bis 2,5 VA.

Knott-Elektronik. Der Wobbelmeßplatz „Polyskanner" in Modulbauweise (Frequenzbereich 10 kHz bis 1200 MHz mit nur zwei Sendeteileinschüben) wurde in den folgenden Punkten verbessert: hellere Bilddarstellung, wobei auch steile Signalflanken mit voller Helligkeit dargestellt werden; größere Empfindlichkeit des HF-Gleichrichters; höhere



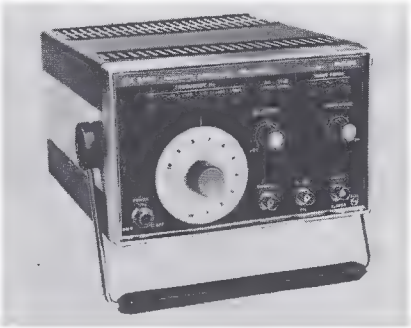
Wobbelmeßplatz „Polyskanner" von Knott-Elektronik

Pegelmeßgenauigkeit durch einblendbare und über den gesamten Dynamikbereich verschiebbare Referenzlinien; bessere Frequenzmarkendarstellung; Speichermöglichkeit durch ein neues elektronisches Zusatzgerät, das die Wiedergabe von sehr langsam ablaufenden Wobbelmeßkurven als flimmerfreies stehendes Bild gestattet. Mit dem Polyskanner steht dem Anwender ein vielseitiger und kompakter Wobbelmeßplatz zur Verfügung, dessen Hauptbestandteile: Wobbelgenerator, Markengenerator, HF-Gleichrichter und Wobbelsichtgerät in einem 19"-Gehäuse mit nur 276 mm Höhe angeordnet sind.

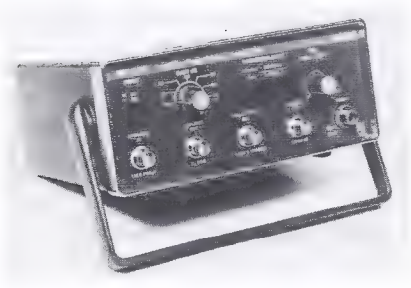
Neuberger. Mit dem Unavo 20 stellt Neuberger ein aktives, hochohmiges Vielfachmeßgerät vor. Es hat 47 Meßbereiche, ist mit Präzisionsbauelementen bestückt und enthält weder Stromwandler noch stehende Bauteile. Das Unavo 20 besteht aus einer aktiven Low-Power-Schaltung, die von drei Batterien mit 1,5 V versorgt wird und durch die es gegen Überlastung und falsche Polung geschützt ist. Selbstentladung der Batterien durch Kurzschluß ist unmöglich. Das Meßwerk ist ein 50-µA-Kernmagnetsystem mit Spannbandaufhängung der Klasse 1, also reibungsfrei.

Philips. Das neue 25-MHz-Oszilloskop PM 3212 hat hohe Empfindlichkeit (2 mV) und geringes Gewicht (7,9 kg). Durch doppelte Isolation zwischen Netz und Gerät entfallen Netzerde, Erdschlei-

Funktionsgenerator PM 5108 von Philips



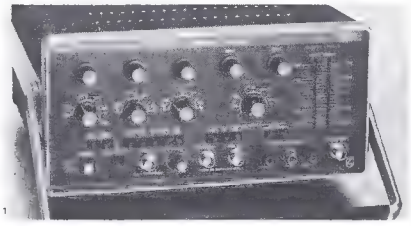
fenprobleme und Brummen. Die Versorgung des PM 3212 mit 24-V-Gleichspannung oder Batterien ist möglich. In der automatischen Betriebsart wird bei Vorhandensein eines Signals der Triggerpegel von der Spitzenamplitude des Signals abgeleitet. Das ergibt sofortiges und eindeutiges Triggern. Eine automatische TV-Triggerung ist vorgesehen. In der Betriebsart „Comp" ist ein abwechselndes Triggern auf Kanal A und Kanal B möglich, so daß zwei Signale mit verschiedenen Frequenzen gleichzeitig dargestellt werden können.
Der neue Funktionsgenerator PM 5108 L von Philips erzeugt die Spannungsformen Sinus, Rechteck und Dreieck, wobei alle drei symmetrisch zu Null liegen. Das Tastverhältnis ist fest und beträgt in allen Fällen 0,5. Die gewünschte Spannungsform wird durch Drucktasten auf den Ausgang geschaltet. Eine veränderliche Gleichspannung kann der Wechselspannung überlagert werden. Für ein günstiges Nutz-Störpegelverhältnis ist zusätzlich ein dreistufiger L-Abschwächer vorgesehen. Über einen separaten Eingang kann mit einer Gleich- oder einer Wechselspannung die Frequenz gesteuert werden. Bei eingeschränktem Hub ist Frequenzmodulation möglich.
Der neue Breitbandverstärker PM 5171 von Philips enthält außer einem Breitbandverstärker noch einen Meßgleichrichter und einen lin-log-Konverter. Sie können durch getrennte Ausgänge einzeln oder in Kombination verwendet werden. Der Verstärker ist gleichspannungsgekoppelt und hat eine obere Grenzfrequenz von 3 MHz (3 dB). Die Verstärkung ist in sechs kalibrierten 10-dB-Stufen einstellbar. Den PM 5171



Breitbandverstärker PM 5171 von Philips

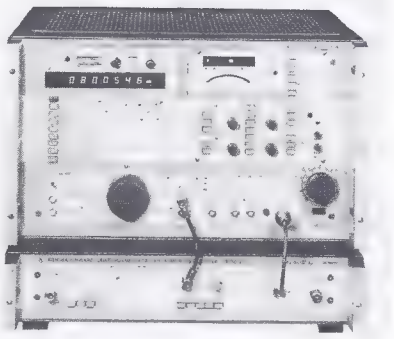
kann man auch als Impedanzwandler benützen. Im Bereich bis zu 10 V liefert der Gleichrichterteil eine Gleichspannung, die dem Effektivwert der zugeführten sinusförmigen Wechselspannung entspricht. Der nachgeschaltete lin-log-Konverter setzt stark unterschiedliche Spannungswerte auf einen logarithmischen Maßstab um.

Das Gleichlaufmeßgerät PM 6307 von Philips mißt Geschwindigkeitsänderungen in Audio- und Videobandgeräten, Plattenspielern und Filmprojektoren. Durch die hohe Genauigkeit und Stabilität des quarzgesteuerten Oszillators ist es möglich, schnelle und langsame Frequenzänderungen sowie Frequenzablage (Wow, Flutter und Drift) getrennt an zwei Instrumenten mit hoher Auflösung und reproduzierbar anzuzeigen. Ein Ausgang für schnelle Registriergeräte (Schwingungsschreiber, Oszilloskope) ist vorhanden. Für besonders langsame Frequenzänderungen kann das Anzeigeteil auf eine größere Zeitkonstante umgeschaltet werden.
Der Doppelimpulsgenerator PM 5716 liefert Impulsamplituden bis zu 20 V im Frequenzbereich von 1 Hz bis 50 MHz, bei einstellbaren Anstiegs- und Abfallzeiten von 6 ns bis 100 ms. Ideal für CMOS-Applikationen ist auch die eingebaute Amplitudenbegrenzung zum Schutz der angeschlossenen Schaltun-



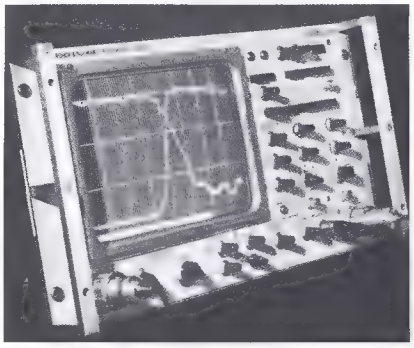
Doppelimpulsgenerator PM 5716 von Philips

gen. Die Ausgangsamplitude wird mit zwei Flachbahnpotentiometern eingestellt, je einem für das Impulsdach und für die Basislinie. Der Einstellbereich ist von 2 V bis 20 V innerhalb der Grenzen von −20 V bis +20 V regelbar. Die Quellimpedanz von 50 Ω ist in der Impulstechnik sehr nützlich, da sie Reflexionen externer Fehlanpassungen auffängt und dadurch die lastunabhängige Form des Ausgangssignals gewährleistet. Neben dem Hauptausgang stehen noch ein Synchron- und ein TTL-Ausgang zur Verfügung. Alle Ausgänge sind kurzschluß- und leerlauffest.
Rohde & Schwarz. Der neue Universal-Meßsender SMDU .09 ist eine Kombination aus der Universalausführung .04 für Messungen an Rundfunkempfängern sowie aus der Funkgeräte-Ausführung .06. So können jetzt mit demselben Meßsender die Stereo- und Hi-Fi-Eigenschaften von Rundfunkempfängern wie auch alle Parameter der Funkgeräte vom 11-m-Citizen- bis zum 70-cm-Band geprüft werden. Der SMDU .09 hat einen Klirrfaktor von nur 0,1 % bei 75 kHz Frequenzhub und 53 kHz Modulationsfrequenz. Seine Stereoübersprechdämpfung beträgt 50 dB. Der Modulations-



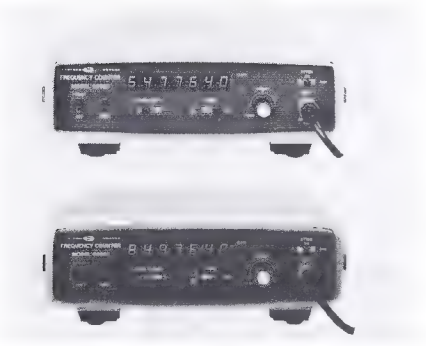
Universal-Meßsender SMDU .09 von Rohde & Schwarz

generator des Geräts hat einen durchgehenden Frequenzbereich von 30 Hz bis 30 kHz.
Das Polyskop IV von Rohde & Schwarz ist als Kompaktgerät ohne Einschübe konzipiert und für alle breitbandigen Wobbelmessungen bis 1000 MHz geeignet. Der ganze Frequenzbereich kann ohne Umschalten durchfahren werden. Die Wobbelbereiche für verschiedene Meßobjekte können extern voreingestellt und mit Tastendruck abgerufen werden. Ein Anzeigeband signalisiert den eingestellten Hub, dessen Größe und Lage stufenlos veränderbar ist. Auf dem 210×160-Bildschirm lassen sich zwei Parameter gleichzeitig linear oder logarithmisch darstellen. Der Dynamik-



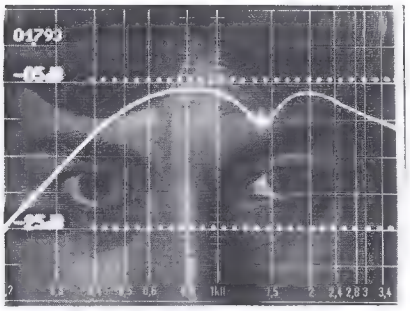
Kompakt-Wobbelmeßplatz Polyskop IV von Rohde & Schwarz

Bereich beträgt bei log-Darstellung 60 dB. Die geregelte Ausgangsspannung (0,5 V an 50 Ω) kann in 1-dB-Schritten bis −70 dB abgeschwächt oder auf 1 V umgeschaltet werden.
Systron-Donner. Die neue 6200-B-Serie umfaßt Frequenzzähler im Miniformat (66×222×274). Das Modell 6202 ist geeignet bis 10 MHz, das Modell 6203 B bis 80 MHz. Beide verarbeiten sinusförmige wie auch nicht-sinusförmige Schwingungen. Ein Eingangsdämpfungsglied ist auf die Faktoren 1, 10 und 100 einstellbar. Das Meßergebnis wird durch eine 7-Digit-LED-Anzeige mit automatischer Dezimalangabe sichtbar gemacht.



Frequenzzähler 6202 B und 6203 B von Systron-Donner

Wandel & Goltermann. Der neue NF-Wobbelmeßplatz WM-20 von Wandel & Goltermann hat zwei per Schalter wählbare Wobbelmeßbereiche: 200 Hz bis 3,6 kHz (Sprache) und 20 Hz bis 20 kHz (Ton). Ebenfalls per Schalter wird die Wobbelzeit (0,5 bis 20 s) eingestellt. Im Bildschirm sind außer der Wobbelmeßkurve zwei horizontale Referenzlinien mit den entsprechenden Zahlenwerten zu sehen (letztere nach Messung in dB, dBm oder Ω). Der Referenzlinienbereich ist zwischen 20 dB und 4 dB in 1-dB-Schritten veränderbar. So werden Bildschirmaufnahmen zum kompletten Meßprotokoll. Bei Punktmessungen wird die eingestellte Sender- bzw. die empfangene Frequenz im Bildschirm 5stellig

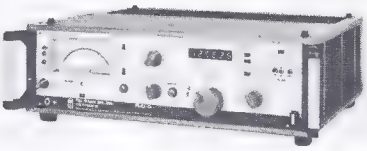


Wobbel- und Punktmessung des WM-20 von Wandel & Goltermann

eingeblendet. Unter der Bezeichnung WM-30 ist das gleiche Gerät mit einer Bildschirmfläche von 150×210 mm lieferbar (die Bildschirmfläche des WM-20 beträgt 85×120 mm).

Der neue Wechselspannungs-Stabilisator WS-3 ist mit 275 bzw. 550 VA maximaler Ausgangsleistung der kleinste in der Wechselspannungs-Stabilisator-Reihe von Wandel & Goltermann. Die Regelabweichung der stabilisierten Ausgangsspannung liegt bei Änderung von Netz und Last unter ±0,1 %. Der WS-3 ist überall dort nützlich, wo ein exaktes Messen und Eichen durch Netzspannungsschwankungen sonst unmöglich wäre.

Das neue PMG-13 von Wandel & Goltermann ist für selektive Pegelmessungen von 20 Hz bis 20 kHz und für breitbandige Pegelmessungen von 20 Hz bis 50 kHz verwendbar. Auch Dämpfung und Frequenz können mit dem Gerät genau bestimmt werden. Bei selektiven Messungen stimmt man den eingebauten Mitlaufsender intern auf die gleiche Frequenz wie der Empfänger ab. Ferner läßt sich der PMG-13 als durchstimmbares Filter mit wählbarer Bandbreite im Bereich 20 Hz bis 20 kHz verwenden,



Pegelmeßgerät PMG-13 von Wandel & Goltermann

z. B. zur Reinigung eines Nutzsignals von harmonischen und nicht-harmonischen Störsignalen. Außerdem ist sein Betrieb als Breitbandverstärker möglich.

Paul J. Muenzer

Lichtwellenleiter

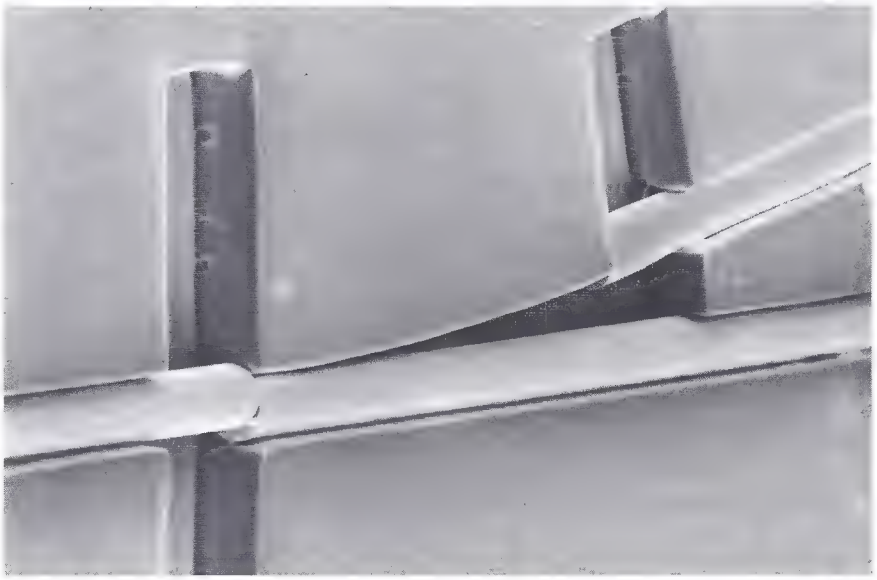
Verzweigungsstrukturen für Glasfasern

In einem mit Lichtwellenleitern aufgebauten Nachrichtennetz müssen zur Verteilung der Informationen definierte Lichtanteile aus der Stammleitung abgezweigt werden. Da sich Glasfasern nicht ohne weiteres „anzapfen" lassen, galt es, einen geeigneten Lichtverteiler ausfindig zu machen. Mit Hilfe einer planaren Dickfilmtechnik gelang es den Forschungsingenieuren bei Siemens, neuartige Verzweigungsstrukturen für Glasfasern zu realisieren. Man bediente sich dabei einer lichtempfindlichen Kunststoff-Folie, deren Dicke von etwa 0,1 mm dem Durchmesser der verwendeten Fasern entspricht. In diese Folie können mittels eines photolithographischen Verfahrens beliebige Strukturen eingeätzt werden.

Bei der für den Abzweig benötigten Struktur stoßen die beiden Enden der unterbrochenen Faser der Stammleitung seitlich leicht versetzt aufeinander. Der an der Stoßstelle entweichende kleine Lichtanteil tritt in die Folie ein und wird entlang einer Krümmung einer abzweigenden Faser zugeführt. Der Anteil der ausgekoppelten Leistung richtet sich danach, wie stark die Enden der Stammfaser am Stoß seitlich versetzt sind.

Der Vorteil des geschilderten technologischen Verfahrens liegt darin, daß die lichtführende Struktur in der Folie und die Führungsgräben für die Fasern im gleichen Arbeitsgang gefertigt werden können. Diese Herstellungsmethode ist sehr einfach und erfüllt gleichzeitig die hohen Anforderungen an die Maßhaltigkeit beim Justieren der Fasern (Toleranzen von etwa ±3 µm).

Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme eines Abzweigs zum Auskoppeln von Licht aus einer Glasfaser. Zum Herstellen solcher Verzweigungsstrukturen bedient sich Siemens einer neuartigen planaren Dickfilmtechnik. (Bild: Siemens)



Funkkontrolle

Frequenzfernmessung mit VHF-UHF-Empfängern

Eine der Hauptaufgaben der Funkkontrolle ist die Frequenzfernmessung. Wichtigstes Gerät bei jedem Meßverfahren ist ein VHF-UHF-Empfänger, beispielsweise der Meßempfänger ESU 2 oder der ESM 2 von Rohde & Schwarz. Beide Empfänger können als aktives, durchstimmbares Filter mit amplitudenbegrenzenden Eigenschaften, wie es die im CCIR-Report 272-3 angegebene Meßmethode verlangt, verwendet werden.

Bei der Funkkontrolle soll von zentral gelegenen Empfangsstationen aus die Frequenz von Sendern möglichst exakt festgestellt werden. Diese arbeiten im Frequenzbereich 25 ... 1000 MHz vorwiegend mit Amplituden-, Frequenz- oder Phasenmodulation. Telegrafie und Einseitenbandsendungen sind mit Ausnahme in den Amateurbereichen um 145 MHz und 470 MHz nicht üblich.
Aus der Vielzahl der von einer Antenne gelieferten Signale ist die gesuchte Frequenz zu finden und zu messen. Dies geschieht durch Abhören des Empfangsbereichs mit einem Empfänger, etwa dem VHF-UHF-Meßempfänger ESU 2 oder dem VHF-UHF-Empfänger ESM 2 (Bild 1) [1; 2]. Es sind drei Meßverfahren gebräuchlich:

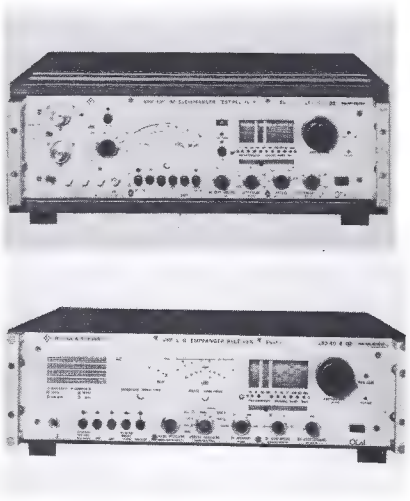
Überlagerung mit bekanntem Offset

Bei diesem Verfahren wird ein Hilfsoszillator (meist genauer Synthesizer) benutzt, der den gesamten Empfangsbereich überstreicht und dessen Ausgangsfrequenz dem von der Antenne gelieferten Signal, beispielsweise über Richtkoppler, überlagert wird (Bild 2). Man wertet die erzeugte Differenzfrequenz meist oszillografisch aus (Lissajous-Figur).
Dieses im CCIR-Report empfohlene, sehr genaue Verfahren hat den Vorteil, daß die Empfängerabstimmung nicht in die Meßgenauigkeit eingeht. Von Nachteil ist, daß die ZF-Bandbreite um den Offset vergrößert werden muß. Außerdem ist das Meßverfahren relativ umständlich. Die zu messenden Sender müssen aus einer Frequenzrichtung überlagert werden, weil sonst die doppelte Offsetfrequenz als Fehler auftritt. Die Amplitude des Überlagerungssignals ist der Signalamplitude anzupassen. Ein genauer Synthesizer sowie ein Frequenzmeßoszilloskop sind erforderlich.

Schwebungsnull

Für diese Methode wird ein Empfänger mit Überlagerungsoszillator benötigt, der exakt auf der Mittenfrequenz des ZF-Durchlaßbereichs arbeitet und mit dessen Hilfe das Empfangssignal eingepfiffen und auf Schwebungsnull gebracht wird.

Bild 1. VHF-UHF-Meßempfänger ESU 2 und VHF-UHF-Empfänger ESM 2



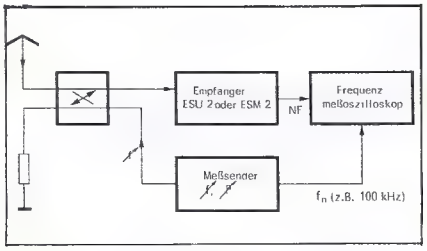


Bild 2. Meßaufbau zur Frequenzmessung durch Überlagerung mit bekanntem Offset

Der VHF-UHF-Meßempfänger ESU 2 enthält eine Baugruppe (Kalibriergenerator), in der durch Rückmischung der an den beiden Umsetzungen beteiligten Oszillatoren G1 und G2 mit dem zusätzlichen Oszillator G3 — der mit hoher Genauigkeit auf der letzten Zwischenfrequenz schwingt — die Frequenz f_e erzeugt wird, auf die der Empfänger abgestimmt ist (Bild 3).
Zusätzlich dient Oszillator G3 als Überlagerungsoszillator für die zweite Zwischenfrequenz und ermöglicht damit das Abstimmen auf Schwebungsnull. Hat man ein Signal auf Schwebungsnull gebracht, so ist die Signalfrequenz f_s gleich der Empfängerfrequenz f_e, die von einem am Ausgang des Kalibriergenerators angeschlossenen Frequenzzähler gemessen wird. Normalerweise dient der Frequenzkontroller EZK, ein Zusatzgerät zum ESU 2/ESM 2, zur Messung der Empfängerfrequenz [2]. Er zeigt sie mit einer Auflösung von 100 Hz bei einem Frequenzfehler der internen Zeitbasis von maximal $2 \cdot 10^{-8}$ an ($\hat{=}$ 20 Hz bei 1 GHz). Bei unmodulierten oder amplitudenmodulierten Signalen beträgt der typische Meßfehler dieser Anordnung nach Abstimmung auf Schwebungsnull etwa 200 Hz. Wird ein sehr genauer und hochauflösender Frequenzzähler an den Kalibriergenerator angeschlossen, kann der Meßfehler auf die Hälfte verringert werden.
Bei Verwendung des Empfängers ESM 2 muß für diese Meßmethode die Baugruppe „Mitlaufgenerator" nachgerüstet werden.
Als Nachteile der Schwebungsnullmethode sind zu nennen:
☐ Bei Empfängern, deren Umsetzoszillatoren mit Störhub behaftet sind (auch wenn dieser sehr klein ist), wird das Schwebungsnull unscharf und verringert die Meßgenauigkeit zusätzlich.
☐ Verändert das zu messende Signal seine Frequenz und wird der Empfänger nicht nachgestimmt, so zeigt der Frequenzzähler weiterhin die Frequenz des Empfängers und nicht die des Eingangssignals an.

Erstveröffentlichung in der Firmendruckschrift „Neues von Rohde & Schwarz" (1977) Nr. 77, Seite 28 bis 30.

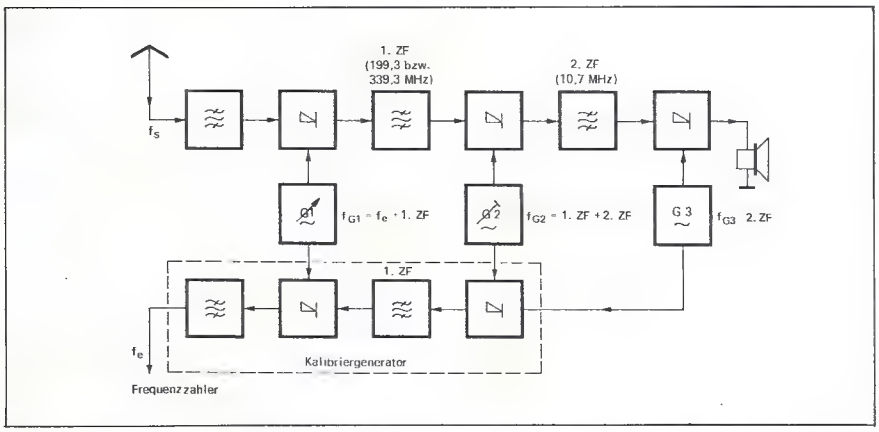


Bild 3. Schwebungsnullmessung mit dem VHF-UHF-Meßempfänger ESU 2

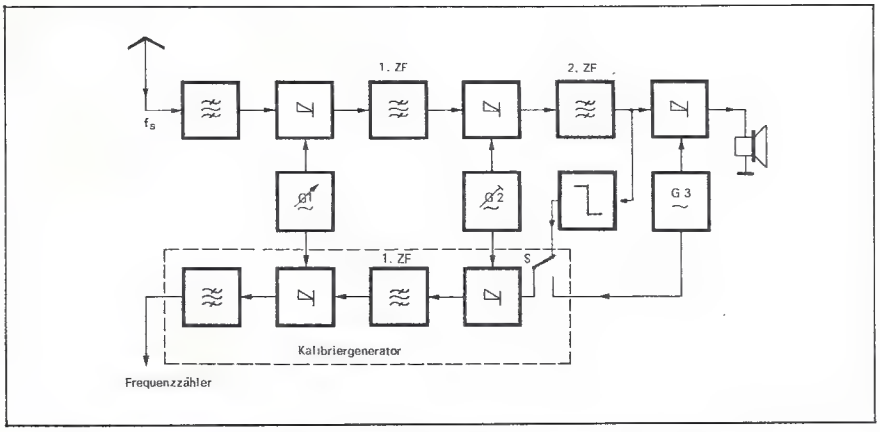


Bild 4. Zum „aktiven Filter" erweiterter VHF-UHF-Meßempfänger ESU 2

Empfänger als aktives Filter

Durch eine kleine Modifikation des Empfängers lassen sich die Mängel der Schwebungsnullmessung weitgehend beseitigen [3]. Bild 4 zeigt die Blockschaltung des erweiterten ESU 2. In der Betriebsart „Frequenzfernmessung" wird nun zur Rückumsetzung nicht mehr der fest auf der zweiten Zwischenfrequenz arbeitende Oszillator verwendet, sondern die zweite Zwischenfrequenz direkt, nachdem sie durch einen Begrenzerverstärker von Amplitudenmodulation weitgehend befreit wurde. Mit dem Schalter S läßt sich zwischen „Frequenzfernmessung" und „Messung der Empfängerfrequenz" wählen.

Durch die Modifikation des Empfängers wird folgendes erreicht:

☐ Der Frequenzzähler zeigt bei Betriebsart „Frequenzfernmessung" die Frequenz des Eingangssignals so lange richtig an, wie sich dieses etwa in der Mitte des Durchlaßbereichs der 2. ZF-Stufe befindet.

☐ Es treten keine Eigenfehler der Rückumsetzung auf. Die Schaltungsanordnung stellt ein (meist verstärkendes) durchstimmbares Filter mit amplitudenbegrenzenden Eigenschaften dar.

☐ Die Einrichtung für die Frequenzfernmessung ist künftig in der Normalausstattung des ESU 2 enthalten, der ESM 2 muß für diese Messung mit der Baugruppe „Mitlaufgenerator" ausgerüstet werden.

Die Vorzüge dieses Meßverfahrens liegen auf der Hand:

☐ einfache, unkritische Bedienung, weil nur der Empfänger abgestimmt werden muß;

☐ schnelle Messung. Bei einem Zähler ohne Vorteilung ist bei einer Auflösung von 1 Hz spätestens 3 s nach abgeschlossener Abstimmung ein voll gültiges Meßergebnis vorhanden;

☐ hohe Genauigkeit;

☐ geringer Aufwand.

Die Grenzen des Verfahrens sind in den Eigenschaften des Frequenzzählers begründet. Dieser erhält ein Signal, das im wesentlichen den Signal-Rausch-Abstand im Empfängerzweig reproduziert. Bei einem frequenzmodulierten Signal wird der Einfluß der Modulation durch die Mittelwertbildung über die verhältnismäßig langen Toröffnungszeiten des Zählers bei Auflösung auf 10 Hz oder 1 Hz nahezu ausgeschaltet. Kritischer sind amplitudenmodulierte Signale. Hier kann der Modulationsgrad sehr groß sei zum Beispiel bei Tastung des Trägers; womit Einbrüche auftreten, die der Begrenzer nicht ausgleichen kann, oder es können bei kleinerem Modulationsgrad dem Signal Störimpulse überlagert sein, auf die der Begrenzer anspricht. In diesen Fällen läßt sich die Meßgenauigkeit verbessern, wenn man die Messung mehrmals wiederholt und aus den Meßwerten den Mittelwert bildet. Eine elegante Lösung dieses Problems bietet ein IEC-Bus-kompatibler Frequenzzähler mit Rechner.

Der Frequenzzähler muß folgende Eigenschaften haben: Eingangsempfindlichkeit im Frequenzbereich 25 ... 1000 MHz besser als 10 mV, Auflösung 1 Hz und Fehler der Zeitbasis höchstens 10^{-8}. Weiter ist eine hohe Dichtigkeit wichtig, weil die Eingangsfrequenz, auf welcher der Empfänger seine volle Empfindlichkeit hat, ja mit der Zählfrequenz übereinstimmt.

Im Stadtgebiet München wurden mit einer Stabantenne, dem ESU 2 und dem Frequenzzähler FET 2 (Auflösung 1 Hz, Vorteilung durch 10, Toröffnungszeit 10 s) praktische Messungen durchgeführt. Bei FM-Rundfunk betrug die Schwankung der Zähleranzeige um den richtigen Wert ±20 Hz bei einer Eingangsspannung von 2 µV und nur ± 2 Hz bei 6 µV am Empfängereingang. Bei AM-Signalen (95 % Modulationsgrad) ergab sich für die gleichen Eingangsspannungswerte eine Schwankung von ±150 Hz beziehungsweise 100 Hz. Bei höherem Signalpegel und kleinem Modulationsgrad wird auch für AM-Signale der Fehler vernachlässigbar klein, sofern keine Störimpulse vorhanden sind.

Literatur

[1] Stecher, M.: VHF-UHF-Meßempfänger ESU 2 mit Erweiterung zum Feldstärkemeßgerät und zur VHF-UHF-Meßeinrichtung. Neues von Rohde & Schwarz (1976) Nr. 73, S. 10–13.

[2] Knirsch, H.; Danzeisen, K.; Zirwick, K.; Fritze, B.: VHF-UHF-Empfangseinrichtung ET 001. Neues von Rohde & Schwarz (1975) Nr. 69, S. 8–12.

[3] CCIR-Report 272-3.

Klaus Danzeisen

Philips/Eindhoven

Lehrgänge für Mikroprozessoren im 2. Halbjahr 1977

Das Kursprogramm für die zweite Hälfte des Jahres 1977, das von Philips in Eindhoven abgehalten wird, sieht diese Themenbereiche vor.

16. August 1977: „Introduction to Microcomputers". Lehrgang für Ingenieure und Manager, die nicht firm in digitalen Logikentwürfen sind. Es werden die Vorteile herausgestellt, die Entwürfe haben, die mit Mikroprozessoren gelöst werden und die wirtschaftlichen Besonderheiten beleuchtet, die Lösungen mit Mikroprozessoren gegenüber konventionellen haben.

18. August 1977: „Designing with Microprocessors". Dieser Kurs hat zwei Zielrichtungen: Vertiefen der Kenntnisse von Ingenieuren und Programmierern mit den Grundlagen des Mikroprozessors und die Anwendung des Signetics 2650 Mikroprozessors für die Systementwicklung. Der Lehrgang wird den wesentlichen Unterschied zwischen auf Mikroprozessoren basierenden Entwürfen und konventioneller Logik herausarbeiten.

23., 24., 25. August und 4., 5., 6. Oktober 1977: „2650 Intensive Workshop". Der 3-Tage-Kurs richtet sich speziell an Entwicklungsingenieure für digitale Systeme. Der Lehrgang ist folgendermaßen aufgeteilt: Instruktionssatz 2650; Programmentwicklung; Schnittstellenbedingungen und Peripherieschaltungen. Praktische Arbeiten mit dem System 2650 sind Teil dieses Lehrganges.

6., 7. September 1977: „2650 System Design Workshop". Dieser mehr aufs Praktische gerichtete Lehrgang vermittelt die Lösung einer Reihe von Hard- und Software-Aufgaben. Er ist als Ergänzung zu „2650 Intensive Workshop" gedacht.

14., 15., 16. September und 19., 20., 21. Oktober 1977: „PLUS-Course" (programming language for microsystems). „PLUS" ist eine spezielle High-level-Programm-Sprache für den 2650 Mikroprozessor. Sie ist kompatibel mit PL/M. Die Programmierung mit einer High-level-Sprache ist effektiver, als wenn man sie in Assembler durchführt. Außerdem gibt sie dem Programm mehr Transparenz.

20., 21. September und 25., 26. Oktober 1977: „8×300 Intensive Workshop". Der Lehrgang wird speziell theoretische und praktische Kenntnisse über die 8×300-Hard- und Software sowie über dazugehörige Interface-Schaltungen geben. Die Teilnehmer werden Wissen und Erfahrungen vertiefen können, um den 8×300 auf praktische Probleme anzuwenden.

22., 23. September und 27., 28. Oktober 1977: „TWIN-System User Course". Dieser Lehrgang vermittelt Arbeiten mit dem TWIN-Prototyp-Entwicklungssystem für den Mikroprozessor 2650. Die Teilnehmer haben Gelegenheit, integrierte Hard- und Software-Entwicklungen mittels des Entwicklungssystems in der Praxis auszuführen.

Interessenten wenden sich an Valvo, Unternehmensbereich Bauelemente, Artikelgruppe Integrierte Techniken, Herrn Pape, Burchardstraße 19, 2000 Hamburg 1, Tel. (040) 32 96 - 5 64.

Welt-Funkkonferenz 1979

Erste Arbeitstagung im FTZ Darmstadt

1979 soll auf einer Allgemeinen Weltweiten Funkverwaltungskonferenz der Internationalen Fernmeldeunion (UIT) in Genf in generellem Rahmen über Funkfrequenzen gesprochen werden. Es geht dabei um die Berücksichtigung des etwa bis zum Jahre 2000 erwarteten Frequenzbedarfs der Funkdienste. Die Ergebnisse dieser Konferenz werden für die in der UIT zusammengeschlossenen Fernmeldeverwaltungen in aller Welt teilweise über das Jahr 2000 hinaus bindend sein.

Entsprechend schwerwiegend sind die zu treffenden Entscheidungen, die in der Bundesrepublik Deutschland unter Zuständigkeit des Bundesministeriums für das Post- und Fernmeldewesen vorbereitet werden. Die auf nationaler Ebene verantwortlich beteiligten Frequenzbenutzer trafen sich Ende April im Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) in Darmstadt und führten in acht Arbeitskreisen unter Vorsitz von Angehörigen des FTZ erste Einzeldiskussionen. Die Gesprächsteilnehmer gingen davon aus, daß mit wenigen Ausnahmen Forderungen eines Funkdienstes nach zusätzlichem Frequenzspektrum immer nur auf Kosten eines anderen Funkdienstes erfüllt werden können, weil das nutzbare und kaum vermehrbare Spektrum bereits derzeit nicht für alle vorliegenden Forderungen ausreicht.

Die Erwartung, daß im ersten Anlauf nicht alle kontroversen Standpunkte einander angeglichen werden konnten, wurde bestätigt. Die Erörterungen werden daher auf weiteren Tagungen im FTZ mit dem Ziel fortgesetzt werden, zu allen Themen einen einheitlichen bundesdeutschen Standpunkt zu erarbeiten. Im Mittelpunkt der Diskussion stehen dann Themen wie der zusätzliche Bedarf verschiedener Funkdienste an weitreichenden Kurzwellenfrequenzen, der Frequenzbedarf der beweglichen Landfunkdienste im VHF- und UHF-Bereich und die Realisierung von Forschungsvorhaben und Betriebssystemen im Weltraum stehen. ■

Neue Fachbücher

Polizei, Radar und Signale — Elektronik im Straßenverkehr. Von H. G. Mende. 120 Seiten, 67 Bilder, eine Tabelle. Kartoniert. Preis: 16,— DM. Richard Pflaum Verlag, München.

Der Autofahrer wundert sich oft über die Gründe für lange Ampelphasen oder plötzliche Verkehrsumleitungen und fragt sich, was wohl dran ist an dem Gerücht, Verkehrsradars würden nicht immer genau messen. Dieses Buch zeigt, wie es hinter den Kulissen der Verkehrsregelung aussieht; es bringt dem Leser die Probleme vom Blickwinkel der Polizei her nahe und macht ihn mit den elektronischen Meßgeräten und Meßverfahren vertraut, die heute in der Straßenverkehrsregelung und bei der Geschwindigkeitskontrolle benutzt werden. Daneben werden aber auch jene Geräte behandelt, die dem Autofahrer ermöglichen, die Möglichkeiten der Straßenverkehrsordnung guten Gewissens bis an die obere Grenze auszuschöpfen, wie z. B. elektronische Drehzahlmesser, Tachometer und Fahrtschreiber.

Für den jungen Techniker

Bauelemente — Grundwissen für Praktiker (Teil 7)

Welche grundlegenden Eigenschaften die Bauelemente der Elektronik haben und wie sie in der Praxis für verschiedene Anwendungen dimensioniert werden, behandelt Otmar Kilgenstein, Professor an der Fachhochschule Nürnberg, in dieser Serie für den jungen Techniker. Einen Überblick über die Gliederung der gesamten Serie gibt der Kasten auf Seite W & S 131.

1.3.3 Elektrolytkondensatoren

Werden sehr große Kapazitätswerte benötigt (etwa 1 µF bis zu einigen 100 000 µF), noch dazu bei kleiner Baugröße, so kommt als Bauform nur der Elektrolytkondensator in Frage. Bei diesen Kondensatoren besteht das Dielektrikum aus einer sehr dünnen Oxydhaut auf einer Aluminium- oder Tantalelektrode; ein wässeriger oder auch fester Elektrolyt stellt die Verbindung zur anderen Elektrode her. Bedingt durch diesen Aufbau fließt immer ein kleiner Strom durch den Kondensator, der sogenannte Reststrom.

Der Verlustfaktor hängt ab von diesem Reststrom und dem Widerstand des Elektrolyten; er ist sehr viel größer als bei anderen Kondensatoren. Dies muß besonders bei der Anwendung mit überlagertem Wechselstrom beachtet werden. Bis auf Sondertypen (ungepolte Typen, die aus zwei gegeneinandergepolten Kondensatoren bestehen) ist zum Betrieb eines Elkos immer eine Gleichspannung notwendig. Von dieser Gleichspannung mit dem dauernd fließenden Reststrom wird die dünne Oxydhaut des Dielektrikums aufrechterhalten und bei Beschädigungen sogar wieder aufgebaut.

Daraus ist auch zu ersehen, daß Elkos keine oder nur geringe Umpolspannunnungen vertragen. Unter einer Umpolspannung versteht man eine in umgekehrter Richtung angelegte Gleichspannung. Legt man hohe Umpolspannung an, baut sich im Innern des Elkos ein solch hoher Gasdruck auf, daß der Kondensator explosionsartig zerbirst. Das gleiche passiert auch, wenn die zulässige Nennspannung wesentlich überschritten wird.

Hergestellt werden Elektrolytkondensatoren in vielerlei Ausführungen: Aluminiumelkos mit nassem Elektrolyten, Tantalelkos mit nassem Elektrolyten und Tantalelkos mit trockenem (Halbleiter-)Elektrolyten.

Wenn auch die Gehäuse der Elkos durchweg dicht sind, so kann doch Austrocknen des Elektrolyten nicht ganz ausgeschlossen werden. Da in diesem Falle die hohe Kapazität verschwindet, sind Elkos mit festem Elektrolyten in ihrer Zuverlässigkeit den Typen mit nassen Elektrolyten überlegen.

Am weitesten verbreitet sind Aluminiumelkos, besonders auch deswegen, weil diese am billigsten sind. Diese Elektrolytkondensatoren gibt es bis zu größten Kapazitätswerten. Bei sehr dichter Bauweise des Gerätes und bei hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit empfiehlt sich die Anwendung von Tantalelkos. Es gibt aber auch Schaltungen (mit sehr niedrigem Innenwiderstand), bei denen ein trockener Tantalelko geradezu falsch angewandt wäre. Deshalb werden nachstehend die Eigenschaften dieser drei Kondensatorenarten näher untersucht.

1.3.3.1 Aluminium-Elektrolytkondensatoren

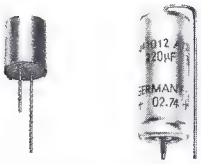
Man unterscheidet zwei Bauformen: die Ausführung für allgemeine Anforderungen (Typ II) und die Ausführung für erhöhte Anforderungen (Typ I). Erhöhte Anforderungen bedingen höheren Herstellungsaufwand bei der Auswahl und der Reinheit der Materialien, geringeren Aufrauhungsgrad der Elektroden und damit verbunden größere Abmessungen, aber auch erhöhte Zuverlässigkeit und letztlich auch einen höheren Preis. Für allgemeine Anforderungen wie in der Unterhaltungselektronik, genügen die Elkos vom Typ II vollkommen; sie haben dabei auch noch den Vorteil des geringeren Volumens. Bild 1.56 zeigt Ausführungsformen von Aluminiumelkos des Typs II mit den Größenangaben sowie dem Nennspannungs- und Kapazitätsbereich.

Zu beachten ist die stets angebrachte Bezeichnung des positiven Poles sowie die (meistens) vorhandene Abdichtungssicke. Unter der Nennspannung wird die Spannung verstanden, die dauernd am Kondensator anliegen darf. Es ist eine reine Gleichspannung, die auch unter ungünstigen Umständen (Netzüberspannung und Leerlauf der Stromversorgung) nicht überschritten werden soll. Wird zusätzlich zur Gleichspannung noch eine überlagerte Wechsel-

Gliederung der Serie

1. Passive Bauelemente
1.1 Allgemeine Grundlagen
1.1.1 Anwendungsklassen
1.1.2 Toleranzreihen
1.1.3 Kennzeichnung
1.2 Widerstände
1.2.1 Kohleschichtwiderstände
1.2.2 Metallschichtwiderstände
1.2.3 Drahtwiderstände
1.2.4 Einstellbare Widerstände
1.2.5 Temperaturabhängige Widerstände
1.2.6 Spannungsabhängige Widerstände
1.2.7 Magnetfeldabhängige Widerstände
1.2.8 Lichtempfindliche Widerstände
1.3 Kondensatoren
1.3.1 Keramikkondensatoren
1.3.2 Kunstfolienkondensatoren
1.3.3 Elektrolytkondensatoren
1.3.4 Luftkondensatoren
1.4 Spulen
1.4.1 Luftspulen
1.4.2 Spulen mit magnetisierbarem Kern
1.5 Schwingkreise
2. Halbleiter-Bauelemente
2.1 Dioden
2.2 Transistoren
2.3 Thyristoren, Triacs
2.4 Unijunktion-Transistoren, Feldeffekttransistoren
2.5 Optoelektronische Bauelemente
2.6 Analoge ICs
2.7 Digitale ICs

Kondensatoren für allgemeine Anforderungen, gepolt, Typ II

Bauform	Durchmesser in mm	Nennspannung V–	Nennkapazität µF	Bauformnummer	Seite
	3,2 bis 5,8	3 bis 100	0,47 bis 100	B41313	41
	6,5 bis 10		4,7 bis 1000	B41283	43
	12 bis 25		100 bis 10000	B41010	45
	6,5 bis 10	160 bis 350	0,47 bis 15	B43283	47
axiale Anschlußdrähte	12 bis 25	160 bis 450	2,2 bis 220	B43050	52
	3,2 bis 5,8	3 bis 100	0,47 bis 100	B41315	57
	6,5 bis 10		4,7 bis 1000	B41286	59
	12 bis 21		100 bis 10000	B41012	61
	8,7 bis 15	3 bis 63	1 bis 1000	B41316	63
	6,5 bis 10	160 bis 350	0,47 bis 15	B43286	65
stehend, steckbar	12 bis 21	160 bis 450	2,2 bis 100	B43052	70
für Ringschellenbefestigung	25 bis 40	16 bis 100	220 bis 47000	B41070	75

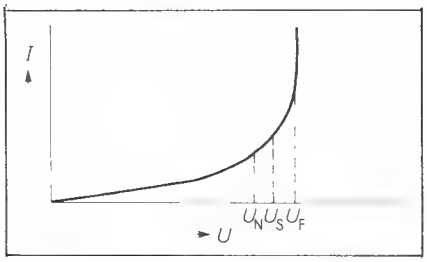


Bild 1.57. Spannungsabhängigkeit des Reststromes beim Aluminiumelko (Siemens)

Spannung am Aluminiumelko und dem Reststrom dargestellt. In der umgekehrten Richtung (Umpolspannung) dürfen höchstens 2 V anstehen.

Die wirksame Kapazität hängt von der Schaltung ab, in der der Elektrolytkondensator betrieben wird. Für Sieb- und Überbrückungszwecke (Emitterkondensator) ist die Wechselstromkapazität C_W (auch Reihenkapazität genannt) maßgebend, für Zeitkreisschaltungen die Gleichstromkapazität C_G. Meistens ist nur die Wechselstromkapazität angegeben, die dann auch als Nennkapazität bezeichnet wird.

Der Zusammenhang zwischen C_W und C_G wird durch die Gl. 1.26 angegeben

$$C_G \approx (1{,}1 \ldots 1{,}5) \cdot C_W \qquad (1.26)$$

Bild 1.56. Aluminiumelkos für allgemeine Anforderungen, gepolt, Typ II (Siemens)

spannung (beispielsweise die einer Gleichspannung überlagerte Brummspannung) angelegt, darf die Summe aus beiden Spannungen die Nennspannung U_N nicht überschreiten. Unter der Spitzenspannung U_s versteht man eine nur um etwa 10 ... 15 % höhere Spannung, die bis zu höchstens einer Minute am Kondensator anliegen darf. Wird die Nennspannung längere Zeit überschritten, so tritt eine Weiterformierung auf, die mit starker Wärme- und Gasentwicklung verbunden ist und den Kondensator zerstören kann.

Bei der Dimensionierung einer Schaltung muß also unbedingt darauf geachtet werden, daß die zulässige Nennspannung an den Elkos unter keinen Umständen überschritten wird. Besser ist die Verwendung von Kondensatoren mit höherer Nennspannung. Dadurch werden viele Eigenschaften (Lebensdauer, Verlustfaktor, Reststrom) wesentlich verbessert; auf der anderen Seite steigen damit aber Volumen und Preis.

In Bild 1.57 ist der prinzipielle Zusammenhang zwischen der anliegenden

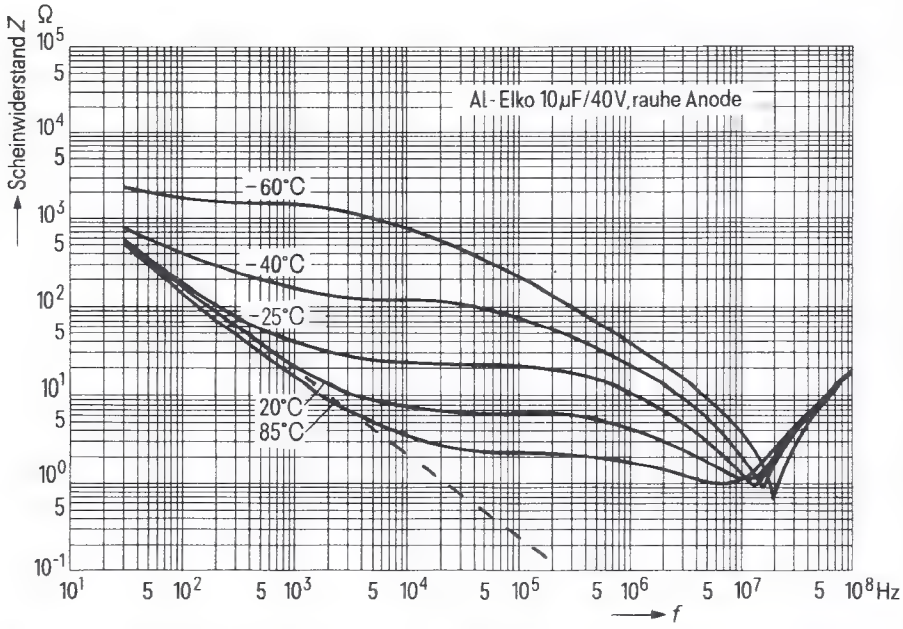


Bild 1.58. Scheinwiderstandsverlauf eines Niedervolt-Aluminiumelkos als Funktion der Frequenz und der Temperatur (Siemens)

Nenn-kapazität in µF	Nennspannung in V–										
	6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	350	450
0,47						13	16	20	25	29	32
1					17	21	25	33	41	46	53
2,2				23	29	36	44	55	68	78	88
4,7			31	37	47	58	72	90	110	130	140
10	33	41	50	61	76	95	120	150	180	210	230
22	55	68	84	100	130	160	210	250	310	360	400
47	88	110	140	170	210	260	330	410	500	580	650
100	150	180	220	270	340	430	560	690	730	970	1100
220	240	290	360	440	550	700	920	1100	1400	1600	1800
470	380	470	600	720	880	1200	1600	1900	2300	2700	3000
1000	700	760	1000	1300	1500	2000	2500	3100	3800	4400	4800
1500	950	980	1300	1700	1900	2600	3300	4100	5000	5800	6400
2200	1300	1600	1800	2200	2600	3500	4200	5200	6400	7500	
3300	1600	2000	2400	2800	3200	4300	5300	6500	7900	9200	
4700	2100	2600	3100	3600	4000	5400	6800	8300	11000		
6800	2700	3200	3800	4300	5000	6600	8600	11000			
10000	3400	4000	4600	5200	6300	8300	11000				
15000	4200	4900	5700	6500	8300	11000	15000				
22000	5200	6000	7000	8400	11000	14000					
33000	5700	6800	8500	11000	14000	18000					
47000	7200	8700	11000	14000	18000						
68000	9100	11000	14000	18000	22000						
100000	12000	14000	18000	22000							
150000	15000	18000	22000								

Tabelle 1.26. Richtwerte für den zulässigen Wechselstrom (f = 50 Hz) für verschiedene Kapazitäts- und Nennspannungswerte (Siemens)

Frequenz in Hz	Umrechnungsfaktor
50	0,8
100	1,0
400	1,2
800	1,3
1000	1,35
≧2000	1,4

Tabelle 1.27. Umrechnungsfaktoren für Wechselströme, deren Frequenz von 100 Hz abweicht

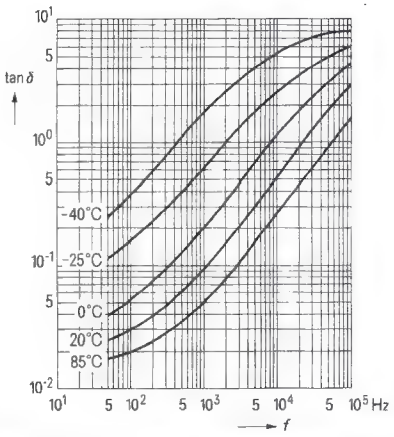


Bild 1.59. Frequenzabhängigkeit des Verlustfaktors tan δ für einen Niedervolt-Aluminiumelko bei verschiedenen Temperaturen

Die Ersatzschaltung eines Elkos kann man sich ähnlich wie in Bild 1.40 vorstellen, wenn auch der „Isolationswiderstand" nicht angegeben wird, dafür aber der Reststrom.

Bei sehr tiefen Frequenzen bestimmt der kapazitive Widerstand $Z' = 1/\omega \cdot C$ den Scheinwiderstand, bei mittleren Frequenzen hauptsächlich der ohmsche Anteil R_s (temperatur- und frequenzabhängig) und bei sehr hohen Frequenzen der induktive Widerstand $Z'' = \omega \cdot L$. Da der Scheinwiderstand Z im allgemeinen möglichst klein sein soll, ist es also wichtig, die einzelnen Komponenten näher zu betrachten.

Bild 1.58 zeigt den kompletten Scheinwiderstandsverlauf eines Niedervolt-Aluelkos (Hochvolt-Aluelkos haben einen ähnlichen Scheinwiderstandsverlauf) in Abhängigkeit von der Frequenz der Temperatur.

Während bei tiefen Frequenzen der Scheinwiderstand im wesentlichen vom kapazitiven Widerstand $Z' = 1/\omega \cdot C$ bestimmt wird (gestrichelt eingetragen) und der Temperatureinfluß noch gering ist, wird bei höheren Frequenzen der Serienwiderstand R_s mit seiner Temperaturabhängigkeit sehr bemerkbar. Man kann R_s auch aus dem Verlustfaktor tan δ berechnen.

$$R_s = \frac{\tan \delta}{\omega \cdot C} \qquad (1.27)$$

Der Verlustfaktor tan δ steigt mit der Frequenz, besonders bei tiefen Temperaturen Bild 1.59 zeigt die Frequenzabhängigkeit des Verlustfaktors tan δ mit der Temperatur als Parameter.

Da der Anstieg des Verlustfaktors tan δ nicht ganz frequenzproportional erfolgt und der Nenner in Gl. 1.27 der Frequenz direkt proportional ist, wird also R_s mit steigender Frequenz etwas kleiner oder auch konstant bleiben (vergleiche Bild 1.58). Eine weitere Einflußgröße auf den Verlustfaktor bildet das Verhältnis der Betriebsspannung zur Nennspannung des Kondensators, wie Bild 1.60 zeigt.

Je höher also die Nennspannung gewählt wird, auch wenn dies eventuell nicht notwendig wäre, um so geringer wird der Verlustfaktor tan δ und damit auch der Scheinwiderstand selbst.

Die Höhe der Kapazität ist auch von der Temperatur abhängig, allerdings ist dieser Einfluß nicht so groß wie der Temperatureinfluß beim Verlustfaktor.

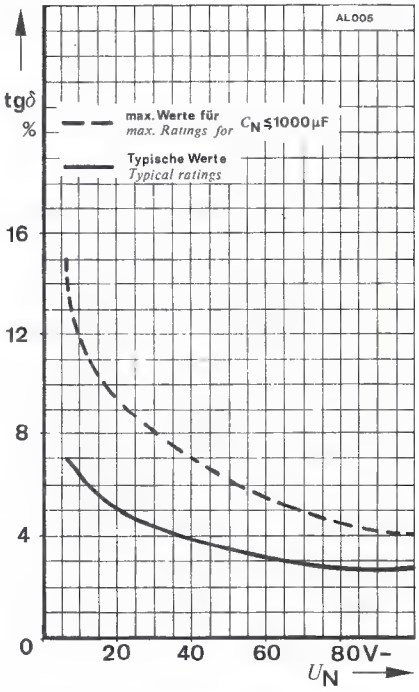


Bild 1.60. Verlustfaktor bei 20 °C in Abhängigkeit von der Nennspannung (Telefunken)

	allgemeine Anforderungen		erhöhte Anforderungen			
Anwendungsklasse	GPF und HPF		GPF, HPF und FPD		FKD	
Umgebungstemperatur ϑ_u in °C	zulässiger Prozentsatz des 40-°C-Wertes	Oberflächentemperatur in °C	zulässiger Prozentsatz des 40-°C-Wertes	Oberflächentemperatur in °C	zulässiger Prozentsatz des 40-°C-Wertes	Oberflächentemperatur in °C
≦40	100%	55	100%	50	100%	50
45	95%	58	95%	54	100%	55
50	90%	62	90%	58	100%	60
55	85%	66	85%	62	95%	64
60	80%	70	80%	67	95%	69
65	75%	73	75%	71	90%	73
70	70%	76	70%	75	85%	78
75	60%	79	60%	79	80%	82
80	50%	83	50%	83	75%	86
85	45%	87	45%	87	70%	90
90	40%*)	92*)	40%*)	92*)	65%	94
95	35%*)	97*)	35%*)	96*)	60%	98
100	30%*)	101*)	30%*)	101*)	55%	103
105	25%*)	106*)	25%*)	106*)	50%	108
110	–	–	–	–	40%	112
115	–	–	–	–	30%	117
120	–	–	–	–	25%	121
125	–	–	–	–	20%	126

*) Werte gelten nur für Bauformen, die für 105-°C-Betrieb zugelassen sind.

Tabelle 1.28. Reduktionsverfahren für den zulässigen Wechselstrom bei höheren Temperaturen als +40 °C

In Bild 1.61 ist die Abhängigkeit der Kapazität von der Temperatur dargestellt.
Der gesamte Scheinwiderstand aus der Kapazität und dem Serienwiderstand R_s berechnet sich zu

$$Z = \sqrt{R_s^2 + \frac{1}{\omega^2 \cdot C^2}} \qquad (1.28)$$

Die Liefertoleranzen von Aluminiumelkos sind ziemlich groß, sie liegen zwischen −20 % und +100 %, abhängig von der Ausführung. Ein weiteres wichtiges Kennzeichen dieser Elektrolytkondensatoren ist der Reststrom. Er kann nach DIN 41240 maximal betragen

für Typ I:

$$I_R = 0{,}002 \ldots 0{,}005 \cdot C_N \cdot U_N \text{ oder } 1\ \mu A \qquad (1.29)$$

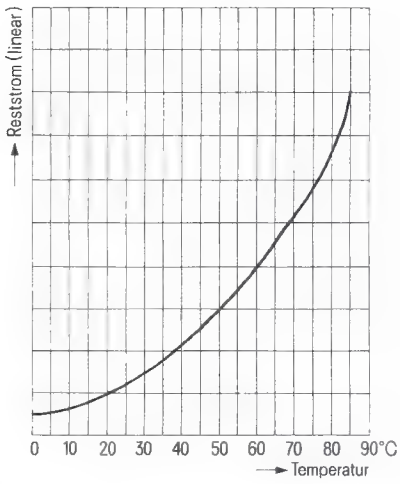


Bild 1.62. Temperaturabhängigkeit des Reststromes (Siemens)

für Typ II:

$$I_R \cdot 0{,}02 \cdot C_N \cdot U_N + 3\ \mu A \qquad (1.30)$$

(C_N in µF und U_N in V einsetzen!)

Der Reststrom nach längerem Betrieb ist meistens um den Faktor 3 . . . 10 geringer als der nach Gl. 1.29 bzw. 1.30 berechnete Wert. Bei höherer Temperatur steigt der Reststrom allerdings stark an, wie in Bild 1.62 gut zu erkennen ist.
Wird hingegen die Betriebsspannung gegenüber der Nennspannung reduziert (die Spannung des Elkos ist überdimensioniert), dann fällt der Reststrom beträchtlich. Somit kann auch ein nicht zu vermeidender Anstieg bei höherer Temperatur wieder wettgemacht wer-

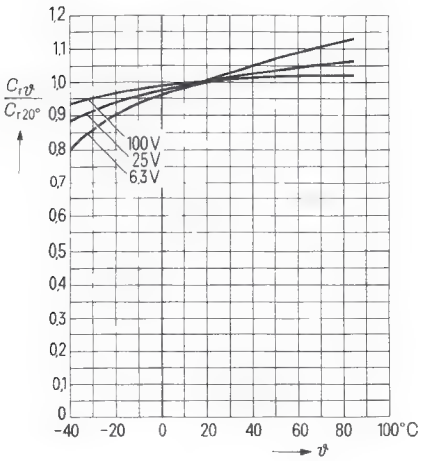


Bild 1.61. Serienkapazität in Abhängigkeit von der Temperatur (Siemens)

Für Elkos Typ I wird in DIN 41240 für die Bezugszuverlässigkeit ein Ausfallsatz und eine Zeitdauer in Abhängigkeit von Kondensator-Nenndurchmesser und der Nennspannung entsprechend folgender Tabelle angeben:

Nenndurchmesser mm	Nennspannung U_N	Bezugszuverlässigkeit Ausfallsatz	Bezugszuverlässigkeit Zeitdauer
≦10	6,3 bis 25 V 40 bis 350 V	10% 10%	30000 h 100000 h
12 bis 25	6,3 bis 450 V	10%	100000 h
>25	6,3 bis 25 V 40 bis 450 V	10% 3%	100000 h 100000 h

Für Elkos Typ II nach DIN 41332 gilt nachstehende Tabelle

Nenndurchmesser mm	Nennspannung U_N	Bezugszuverlässigkeit Ausfallsatz	Bezugszuverlässigkeit Zeitdauer
≦4,5	3 bis 100 V	10%	10000 h
5,8 bis 12	3 bis 25 V 40 bis 450 V	5% 3%	10000 h 10000 h
14 bis 25	3 bis 450 V	3%	10000 h
>25	3 bis 450 V	5%	10000 h

Tabelle 1.29. Bezugszuverlässigkeit für Aluminiumelkos vom Typ I und Typ II (+40 °C) (Siemens)

Tabelle 1.25

Betriebsspannung in % der Nennspannung	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Richtwerte in % des Betriebsstromes I_{rb}	8	9	10	12	15	20	30	50	100

Bei Betrieb unterhalb der Nennspannung ist der Betriebsreststrom wesentlich kleiner

Tabelle 1.25. Relative Abhängigkeit des Reststromes von der Betriebsspannung (Siemens)

den. Tabelle 1.25 zeigt den Zusammenhang zwischen Reststrom und Betriebsspannung.
Daß der Reststrom erst nach Ablauf einer gewissen Einschaltzeit seinen (geringeren) Endwert annimmt, kann man aus dem zeitlich verzögerten Aufbau der isolierenden Oxydschicht erklären. Dies ist besonders nach längerer Lagerung zu beachten. In Bild 1.63 ist der zeitliche Verlauf des Reststromes dargestellt.

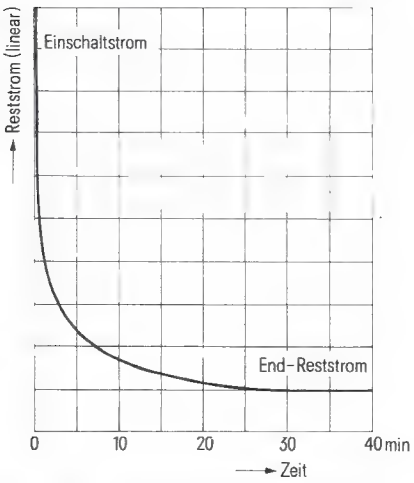


Bild 1.63. Abhängigkeit des Reststromes von der Einschaltzeit (Siemens)

Beispiel: Mit einem Aluminiumelko soll ein Scheinwiderstand von maximal 10 Ω bei einer Betriebsspannung von $U_B = 12$ V und einem Temperaturbereich zwischen 0 ... +60 °C realisiert werden. Der Reststrom soll dabei möglichst gering sein. Betriebsfrequenzbereich 50 Hz ... 100 kHz; Elko Typ II.
Der Scheinwiderstand wird in diesem Fall durch die niedrigste Frequenz von 50 Hz bestimmt. Nach Bild 1.58 fällt er bei höheren Frequenzen stetig ab. Da die niedrigste Temperatur 0 °C betragen soll, ist der Temperatureinfluß noch zu vernachlässigen. Der Kondensator kann demnach nach der Bezeichnung $Z = 1/\omega \cdot C$ berechnet werden; der Einfluß des Widerstandes R_s ist vernachlässigbar

$$C = \frac{1}{2\pi f \cdot Z} = \frac{1}{6{,}28 \cdot 50 \cdot 10} = 320\ \mu\text{F}$$

Da die Liefertoleranz −20 % betragen kann, muß also der Sollwert der Kapazität um diesen Betrag größer gewählt werden. $C' = 320\ \mu\text{F} \cdot 1{,}2 = 385\ \mu\text{F}$, aufgerundet auf den Normwert 470 µF.
Zur Kontrolle wird der Serienwiderstand R_s nachgerechnet: Weil der Reststrom möglichst klein sein sollte und die Betriebsspannung von 12 V nicht sehr hoch ist, wird die Nennspannung des Kondensators zu 40 V festgelegt. Aus Bild 1.60 ergibt sich bei $U_N = 40$ V ein maximaler Wert des tan δ von $7 \cdot 10^{-2}$. Hinzu kommt noch aus Bild 1.59 ein Korrekturfaktor (wegen der niedrigen unteren Temperatur von 0 °C) von etwa 4/3. Damit ist dann $\tan\delta = 7 \cdot 10^{-2} \cdot 4/3 = 9{,}33 \cdot 10^{-2}$.

$$R_s = \frac{\tan\delta}{2\pi \cdot f \cdot C} = \frac{9{,}33 \cdot 10^{-2}\ \Omega}{6{,}28 \cdot 50 \cdot 470 \cdot 10^{-6}} = 0{,}63\ \Omega$$

Dieser Wert ist also – wie bereits vorausgesetzt – gegenüber 10 Ω zu vernachlässigen.
Bei der maximalen Temperatur von +60 °C erhöht sich der Reststrom gegenüber +20 °C nach Bild 1.62 um den Faktor 4; nach der Tabelle 1.25 erniedrigt er sich auf 9 % des Wertes bei voller Nennspannung. Die Betriebsspannung von 12 V beträgt nur 30 % der Nennspannung von 40 V. Insgesamt ergeben beide Einflüsse (erhöhte Temperatur und erniedrigte Spannung) einen Wert von 0,36, also rund ein Drittel des maximalen Nennreststromes. Dieser berechnet sich zu

$$I_R = (0{,}02 \cdot 470 \cdot 40 + 3)\mu\text{A} = 380\ \mu\text{A}.$$

Mit dem oben berechneten Verbesserungsfaktor von 0,36 fließt also maximal ein Reststrom von
380 µA · 0,36 = 140 µA.
Diese Größe ist gegebenenfalls in der Schaltung zu berücksichtigen. Darf der Reststrom nicht so groß sein, so ist eventuell auf einen Elektrolytkondensator vom Typ I auszuweichen. Damit kann der Faktor 1/4 erreicht werden, also dann maximal 35 µA. Weil bei der Berechnung der Kapazität aufgerundet wurde, braucht die Änderung der Kapazität nach Bild 1.61 nicht berücksichtigt zu werden.
Wäre eine niedrigste Temperatur von −60 °C verlangt gewesen, so könnte die Aufgabe nicht mehr mit einem Aluminiumelko gelöst werden Dies kann nach Bild 1.58 und 1.59 mit ziemlicher Sicherheit abgeschätzt werden. Wie später dargestellt wird, ist dies aber mit einem trockenen Tantalelko ohne weiteres möglich.
Wenn auch meistens nur eine kleine Wechselspannung am Elektrolytkondensator anliegt, so kann diese doch für die richtige Auswahl mitentscheidend sein. Wegen der sehr kleinen Scheinwiderstände bei großen Kapazitäten können auch bei kleinen Spannungen beträchtliche Ströme fließen, die den Kondensator stark erwärmen.
Für die Erwärmung ist die im Kondensator entstehende Verlustleistung maßgebend. Aus Gl. 1.22 mit Gl. 1.19 bzw. 1.16 ergibt sich die Verlustleistung zu

$$P_w = \frac{I^2}{2\pi f \cdot C} \tan\delta = U^2 \cdot 2\pi f \cdot C \cdot \tan\delta \qquad (1.31)$$

I und U sind Effektivwerte!

Umgebungs-temperatur	relative Umpolspannung
+20 °C	0,15 · U_N
+55 °C	0,1 · U_N
+85 °C	0,05 · U_N

Tabelle 1.31. Zulässige Umpolspannung als Funktion der maximalen Temperatur für trockene Tantalelkos (Siemens)

Bei gleicher Verlustleistung (gleiche Erwärmung) und steigender Frequenz nimmt das Produkt aus f und tan δ nicht frequenzproportional zu, deshalb nimmt auch die zulässige Spannung nicht ganz umgekehrt zur Frequenz ab. Bild 1.64 zeigt den Zusammenhang zwischen zulässiger Wechselspannung und der Frequenz.
In der Tabelle 1.26 wird der zulässige Wechselstrom für Elektrolytkondensatoren des Typs II bei 100 Hz angegeben. Die Werte nach Tabelle 1.26 gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von +40 °C. Bei höheren Temperaturen müssen die zulässigen Ströme nach der Tabelle 1.28 umgerechnet werden.
Daß nach Tabelle 1.27 bei hohen Frequenzen ein größerer Wechselstrom

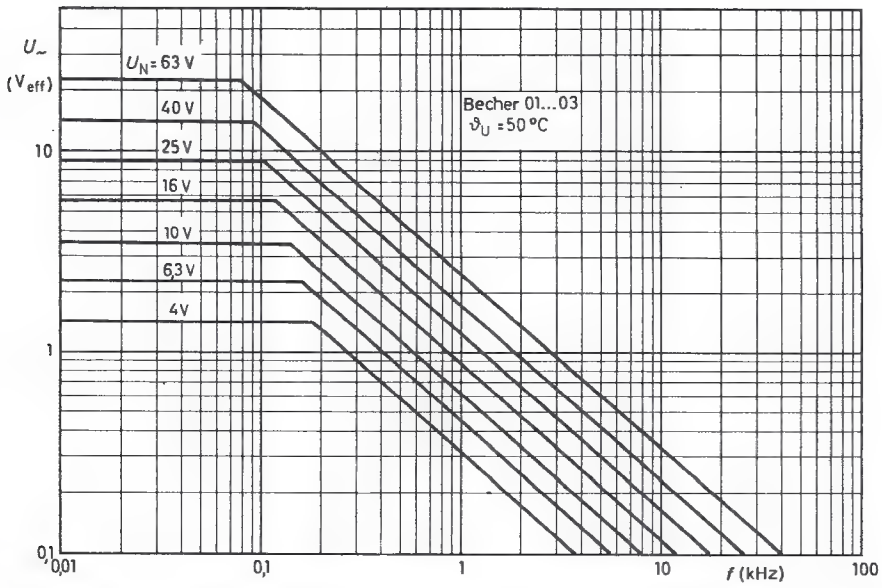


Bild 1.64. Zulässige Wechselspannung in Abhängigkeit von der Frequenz (Valvo)

als bei 100 Hz zulässig ist, ist aus Gl. 1.31 zu verstehen. Weil tan δ nicht proportional zu *f* wächst, wird der Zähler der Gl. 1.31 (links) bei höherer Frequenz etwas kleiner. Wenn aber P_w konstant bleiben soll, darf der Nenner und damit der Wechselstrom größer werden.

1.3.3.1.1 Zuverlässigkeit

Bei der Beurteilung der Zuverlässigkeit interessiert sowohl der Ausfallsatz wie auch die zugrundegelegte Zeitdauer. Außerdem spielt das Ausfallkriterium eine Rolle, weil je nach Schaltung ein nach der Definition zwar vorhandener Ausfall noch lange nicht zum Funktionsverlust der Schaltung führen muß. Tabelle 1.29 gibt die sogenannte Bezugszuverlässigkeit für Aluminiumelkos an.

Die Definition des Ausfalles, also die Ausfallkriterien, werden in Tabelle 1.30 gezeigt. Betrachtet man Tabelle 1.30, erkennt man, daß die hier genannten Ausfallkriterien nur Änderungsfälle umfassen, die zwar manche Schaltungen beeinträchtigen können, aber oft nur zu einer Verschlechterung der Eigenschaften — wenn überhaupt — aber nicht zum Ausfall der Schaltung führen. In der Tabelle 1.29 sind aber auch die wahrscheinlichen Totalausfälle (Schluß oder Drahtbruch) enthalten. Bei einem Totalausfall ist selbstredend die Wirkung der Schaltung nicht mehr vorhanden.

Beispiel: Aus der Tabelle 1.29 sollen Kondensatoren mit dem Nenndurchmesser 5,8 . . . 12 mm und für Spannungen größer als 40 V verwendet werden. Wieviel dieser Bauelemente darf ein Gerät enthalten, wenn die wahrscheinliche Betriebsdauer mindestens ein Jahr betragen soll (Elkos Typ II)? Näherungsweise wird ein Jahr gleich 10 000 Stunden gesetzt (wirkliche Dauer 8760 Stunden).

Beanspruchungsdauer *B*
abhängig von der Umgebungstemperatur

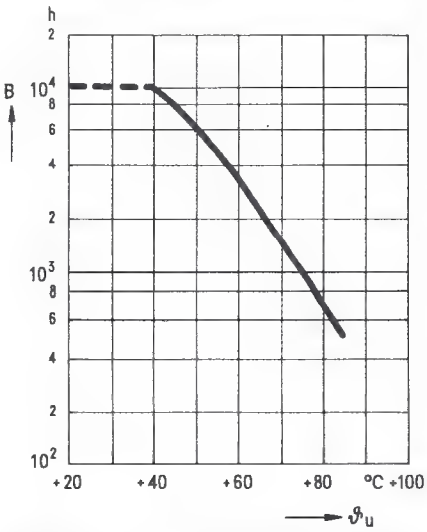


Bild 1.65. Beanspruchungsdauer in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Laut Tabelle 1.29 beträgt der Ausfallsatz 3 % bei 10 000 Stunden. Wenn der Ausfall eines Kondensators zum Funktionsverlust des Gerätes führen kann, dürfen 33 gleichartige Bauelemente (3 % von 33 ≈ 1) enthalten sein. Ist diese Zuverlässigkeitsquote zu gering, können Elektrolytkondensatoren vom Typ I verwendet werden. Dadurch vergrößert sich entweder die Benutzungsdauer auf etwa zehn Jahre oder es können 10mal so viel Bauelemente, also 330 enthalten sein.

Die Ausfallwahrscheinlichkeit von einem Jahr muß aber so gesehen werden, daß diese Zeit der tatsächlichen Benutzungsdauer entspricht. Auch bei Nichtbenutzung (Lagerung) können Bauelemente defekt werden, allerdings nicht in diesem Umfang. Bei einer täglichen Benutzungsdauer von drei Stunden (Fernsehgerät), bedeutet der berechnete Ausfall, daß dieses Gerät wahrscheinlich erst in rund acht bis zehn Jahren ausfallen wird. Ob es tatsächlich in diesem Zeitraum ausfallen wird oder sogar mehrmals defekt ist, kann nicht errechnet werden Trotzdem haben Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen einen Sinn: Einmal weil bei wichtigen Apparaten, die keinesfalls ausfallen dürfen, durch Parallelbetrieb (Redundanz) von zwei oder mehreren Geräten die Wahrscheinlichkeit des Ausfalles sehr gering gehalten wird. Zum anderen als Hilfsmittel bei volkswirtschaftlichen Betrachtungen des Ersatzbedarfs, der Innovationsrate, der Ersatzteil-Lagerhaltung usw.

In der Tabelle 1.29 ist der Einfluß der verminderten Betriebsspannung nicht enthalten. Es ist aber — bei gleichem Ausfallsatz — eine größere Zeitdauer zu erwarten.

Werden Aluminiumelkos bei höherer Temperatur als +40 °C verwendet, so sinkt die Beanspruchungsdauer drastisch ab, wie Bild 1.65 erkennen läßt.

Es ist also nicht ratsam, Aluminiumelkos bei Temperaturen höher als +40 . . . +50 °C wegen der dann stark verminderten Lebensdauer sowie des vergrößerten Reststromes zu betreiben. Temperaturen wesentlich unter 0 °C sind wegen der schlechten elektrischen Eigenschaften (Scheinwiderstand) auch nicht sehr günstig.

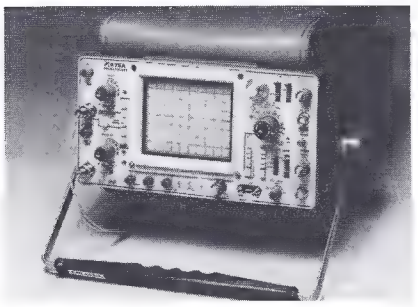
Die meisten Anwendungsfälle dürften jedoch — zumindestens in der Unterhaltungselektronik — im Temperaturbereich zwischen etwa 0 °C und +45 °C liegen: hier ist gegen die Verwendung von Aluminiumelkos nichts einzuwenden.

Die Anwendungsklassen für allgemeine Anforderungen sind HPF und GPF; für erhöhte Anforderungen FPD bis FKD Tabelle 1.1 und 1.2).

Kurzberichte über neue Meßgeräte

250-MHz-Portable

250 MHz Bandbreite hat die jetzt vorgestellte A-Version des bekannten Serviceoszilloskops 475 von Tektronix. Das Zweikanaloszilloskop mit Verzögerungszeitbasis hat eine schnellste Ablenkzeit von 1 ns/cm und einen höchsten Ablenkkoeffizienten von 5 mV/cm. Das Oszilloskop 475 A weist gegenüber dem vorhergehenden Modell eine verbesserte Strahlschärfe auf. Erweitert werden kann das Oszilloskop mit einem Multimeter- und einem Zeitmeß-Zusatz. Ein anflanschbares Batterieset ist ebenfalls als Option erhältlich.



Oszilloskop 475 A

Digitales Thermometer für Platinfühler

Das digitale Temperaturmeßgerät Typ 2125 der Tettex AG Instruments ist ein in Grad Celsius geeichtes Widerstandsmeßgerät. Es erlaubt, in Verbindung mit einem Platinfühler (100 Ω bei 0 °C), eine direktanzeigende Temperaturmessung Die Meßgeschwindigkeit ist allein von der Trägheit des Fühlers abhängig. Der Fühler kann im Drei- oder Zweileiter-Meßverfahren angeschlossen werden. Die Genauigkeit des Gerätes beträgt im Bereich −200 ... +800 °C: ±2 °C bei einer Auflösung von einem Grad, und im Bereich −150 ... +199,9 °C: ±0,5 °C bei einer Auflösung von einem Zehntel Grad. Das Gerät kann auf den Fühler mit seiner Zuleitung kalibriert werden. Anzeigehöhe: 12-mm-LEDs. Der Meßumfang beträgt ±1999 Schritte.

Hüthig

Dr. Horst Elschner
Prof. Dr. Albrecht Möschwitzer
Dr. Albrecht Reibiger

Rechnergestützte Analyse in der Elektronik

1977. 176 Seiten. Broschiert DM 17,80.
Lizenzausgabe des VEB Verlag Technik, Berlin.

Beim Entwurf und der Entwicklung integrierter elektronischer Bausteine tritt im Gegensatz zu den Bausteinen, die aus diskreten Bauelementen zusammengesetzt sind, ein grundsätzliches Problem auf. Die Konzeption, also der gedankliche Entwurf eines integrierten Bausteines muß bereits vor der Realisierung ausgereift sein. Ein Eingriff in den fertigen Baustein, um eventuelle Korrekturen an der inneren Struktur vorzunehmen und so Parameter im Sinne des gewünschten Zieles zu verändern, ist nämlich nicht mehr möglich, ohne einen unvertretbaren hohen Material- und Zeitaufwand in Kauf nehmen zu müssen.
Die Konzeption muß weiterhin in zweierlei Hinsicht ausgereift sein. Erstens müssen sich die gewünschten elektrischen Eigenschaften, d. h. die erforderlichen elektrischen Parameter, nach der Realisierung des Bausteines einstellen. Zum anderen sind die Funktionseinheiten räumlich optimal zu verteilen, d. h. es sind Anordnungs- und Einflechtungsprobleme zu lösen (Layout-Entwurf).
Alle genannten Probleme sind nun nicht mehr nach der herkömmlichen Entwurfstechnik zu lösen, sondern nur noch mit Hilfe von elektronischen Rechnern. Hierzu ist die Anwendung der numerischen Mathematik eine zweckmäßige Voraussetzung.
In der Broschüre »Rechnergestützte Analyse in der Elektronik« werden die grundlegenden Verfahren behandelt. Dabei wird nicht – wie es vielleicht zu vermuten wäre – die numerische Mathematik behandelt, sondern im Vordergrund stehen die praxisbezogenen Verfahren, die vom Elektroingenieur direkt als »Handwerkszeug« benutzt werden können.

Inhaltsübersicht

Grundgleichungen der phänomenologischen Halbleitertheorie – Gleichungssysteme für die Netzwerkanalyse – Grundzüge der Schaltalgebra – Verfahren zur numerischen Lösung nichtlinearer algebraischer Gleichungssyteme – Numerische Interpolation, Integration und Differentiation – Numerische Lösung von Differential- und Algebra-Differentialgleichungssystemen – Numerische Lösung von partiellen Differentialgleichungen – Literaturverzeichnis.

Bestellcoupon

_____ Elschner/Möschwitzer/Reibiger, Rechnergestützte Analyse DM 17,80

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unterschrift _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH · 6900 Heidelberg 1
Postfach 10 28 69 · Telefon Nr. (0 62 21) 489 - 255

Strixner Electronic

Bauteile-Service für die Verbraucher in der Werkstatt

Mit dieser neuen Serie über Werkstattlieferanten gibt die Funk-Technik Praktikern Einblicke in Probleme, Strukturen und Methoden der Bauteile-Distribution. Wir beginnen mit dem Unternehmen Strixner Elektronic, das aus drei Ladengeschäften in der Bundesrepublik besteht.

Die Firmen, die als Bauteileverkäufer und -versender auftreten (neudeutsch: Distributoren), werden hierzulande in ihrer Zahl immer größer. Man kann bereits von einem Distributions-Dschungel sprechen: exotisch, bizarr und manchmal auch rasch vergänglich, wie das Verschwinden großer Bauteile-Distributoren zeigt.
In der einen oder anderen Weise spiegeln sich bei diesen Unternehmen die Entwicklungen und Probleme, die die Halbleiter-Industrie durchläuft: Mit den verbesserten Technologien gehen die Preise in den „Keller", Überproduktionen verstopfen den Markt, und andererseits sind manchmal bestimmte Halbleiter sehr knapp (zum Leid der Kunden als auch der Verkäufer).

Ohne die Distributoren, die die Verbraucher kleiner bis mittlerer Mengen beliefern, wären wohl die Bauelemente-Aufträge der Werkstätten und Kleinbetriebe nicht immer sehr kostengünstig auszuführen. Diese Bauteile-Versender (meist Unternehmen mittlerer Größe) arbeiten mit einer anderen Kostenbelastung und Kalkulation als ein Großunternehmen, das nicht auf die Abwicklung von Kleinaufträgen eingestellt ist. Oft haben die Bauteileverkäufer Verträge mit Herstellern, die sie auf ein genau festgelegtes geographisches Gebiet beschränken. Diesen Distributoren ist in der Regel die Verpflichtung auferlegt, ein sehr umfangreiches Lager mit Bauelementen dieses Produzenten anzulegen.
Das Unternehmen, das von Hans M. Strixner vor sechs Jahren gegründet wurde, beliefert den Fachhandel und solche Industriebetriebe, die kleine bis mittlere Mengen benötigen. Für den industriellen Abnehmer wird ein Katalog herausgegeben; den Rundfunk- und Fernseh-Fachhandel erreicht man mit dem „Consumer-Bauteile-Service". Wesentlich daran ist, so Hans M. Strixner (43) gegenüber der Funk-Technik, daß die von den Werkstätten bestellten Bauteile zu einem akzeptablen Marktpreis schnell geliefert werden können. Man hat hier einen „48-Stunden-Service" im Auge: heute bestellt und morgen eingebaut, wie es so schön in der Werbung heißt. Um einen akzeptablen Marktpreis kalkulieren zu können, stellt die Firma Strixner fest, welche Halbleiter in Geräten aus bundesdeutscher Produktion eingebaut sind, und versucht dann, diese Vielzahl mit wenig Ersatztypen abzudecken.
Man denke in diesem Zusammenhang an die große Zahl der BC-Transistoren,

Hans M. Strixner

von denen erfahrene Praktiker oft nur zwei oder drei Typen brauchen. Jedenfalls kann man auf diese Art und Weise auch die hohen Kosten für Original-Ersatzteile aus dem Lager des Geräte-Herstellers umgehen.
Bei ICs für Geräte der Unterhaltungselektronik funktioniert dieses System aus einer Reihe von Gründen nicht. Allerdings ist bisher das Angebot an diesen Bauelementen noch überschaubar für die Produkte der heimischen Industrie. Um so besser allerdings kann man die Vorratshaltung von Dioden, Thyristoren, Z-Dioden, Gleichrichtern, Kaskaden, Widerständen sowie Kondensatoren und Transformatoren straffen.
Die Bestellungen können sowohl in den Ladengeschäften der Firma Strixner, telefonisch als auch schriftlich aufgegeben werden. Daneben arbeitet das Haus auch noch als Bauteile-Depot für Fachgroßhandlungen. Dies geschieht in der Form, daß Aufträge unter dem Namen der Großhandlungen selbständig von Strixner Electronic bearbeitet werden.
Unter der Firmierung Strixner Electronic GmbH Industrie und Handel KG gibt es Geschäfte in München, Augsburg und Düsseldorf. Der Betrieb in Augsburg ist rechtlich betrachtet unabhängig. Insgesamt beschäftigt das Unternehmen etwa 50 Mitarbeiter.
Lassen wir Hans M. Strixner, Inhaber, Geschäftsführer und Gesellschafter in einer Person, abschließend noch in eigener Sache sprechen: „Es ist lohnend, beim Strixner-Consumer-Service Bauteile zu beziehen, weil erfahrungsgemäß erhebliche Preisvorteile im Vergleich zu den Ersatzteilpreisen der Gerätehersteller bestehen. Darüber hinaus ist die gesamte Bauteilepalette für die in der BRD angebotenen Geräte der Unterhaltungselektronik mit einer Bestellung erhältlich." gbw

Blick in das Lager der Firma Strixner Electronic

Meßtechnik

HF-Millivoltmeter für den Bereich von 50 kHz bis 50 MHz

Hermann Schreiber, Orsay

Ein breitbandiges Millivoltmeter, das den Bereich von 50 kHz bis 50 MHz annähernd linear überstreicht, bietet in der Werkstatt manche Vorteile bei HF-Messungen. Wenn das Gerät dazu bereits mit Meßspannungen ab 10 mV sicher arbeitet, steht einer weiten Anwendung nichts mehr im Wege. Dieser Beitrag beschreibt den Nachbau eines Millivoltmeters mit den erwähnten Eigenschaften.

Breitbandige Millivoltmeter mit hoher Eingangsimpedanz werden nur vereinzelt im Handel angeboten, weil oft Oszilloskope für derartige Spannungsmessungen bevorzugt werden. Ein breitbandiges Oszilloskop jedoch ist kostspielig und kann außerdem meist nur mit einem Eingangsspannungsteiler verwendet werden, deshalb sind genaue Messungen erst ab etwa 10 mV möglich. Es ist auch umständlich, die Ergebnisse solcher Messungen in Pegel umzurechnen. Störspannungen (Brummeinflüsse) lassen sich mit dem Oszilloskop zwar feststellen, es ist aber nicht immer leicht, das Meßergebnis entsprechend zu korrigieren. Bei einem Millivoltmeter kann man den Frequenzbereich unter 50 kHz so stark dämpfen, daß keine Korrekturen der Störspannungen mehr notwendig sind. Eine fast logarithmische Skala vermeidet häufig Bereichsumschaltungen und gestattet eine annähernd lineare dB-Anzeige.

Verstärkung und Bereichsumschaltung

Herkömmliche Meßgleichrichter benötigen für sicheres Arbeiten eine Eingangsspannung von 1 V bis 2 V, was bei der vorgesehenen Meßempfindlichkeit einer Vorverstärkung von etwa 60 dB entspräche. Da es schwierig ist, eine so hohe Verstärkung bis 50 MHz konstant zu halten, wurde eine Gleichrichterschaltung mit nachfolgender Verstärkung vorgesehen, die bereits mit Eingangsspannungen im Bereich von 10 ... 200 mV mit zufriedenstellender Genauigkeit arbeitet.

Noch schwieriger als die Verstärkung ist jedoch, zumindest in einem Selbstbaugerät, die Frequenzkompensation im Eingangsspannungsteiler. Es wird deshalb auf einen solchen Teiler verzichtet und mit Umschaltung der Stufenverstärkung gearbeitet. Die maximale Eingangsspannung muß dabei aufgrund des im Tastkopf möglichen Spannungshubs auf 200 mV begrenzt bleiben. Höhere Spannungen lassen sich jedoch leicht mit den „klassischen" Diodenvoltmetern messen.

Vereinfachen kann man die Bereichsumschaltung, wenn man nur wenige Bereiche (hier 2 mV — 20 mV — 200 mV) vorsieht. Um trotzdem gute Ablesegenauigkeit zu erhalten, ist eine logarithmische Anzeigefunktion notwendig. Die Genauigkeit entspricht dann etwa der, die man auf einer linearen Skala bei einem Drittel des Ausschlags erhält; sie bleibt jedoch auf mindestens 80 % der Skala konstant und ist damit für HF-Messungen ausreichend.

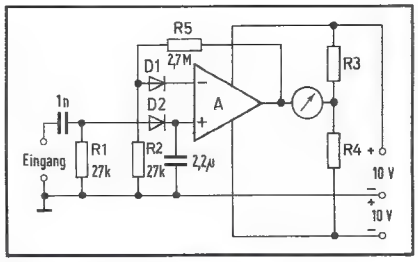


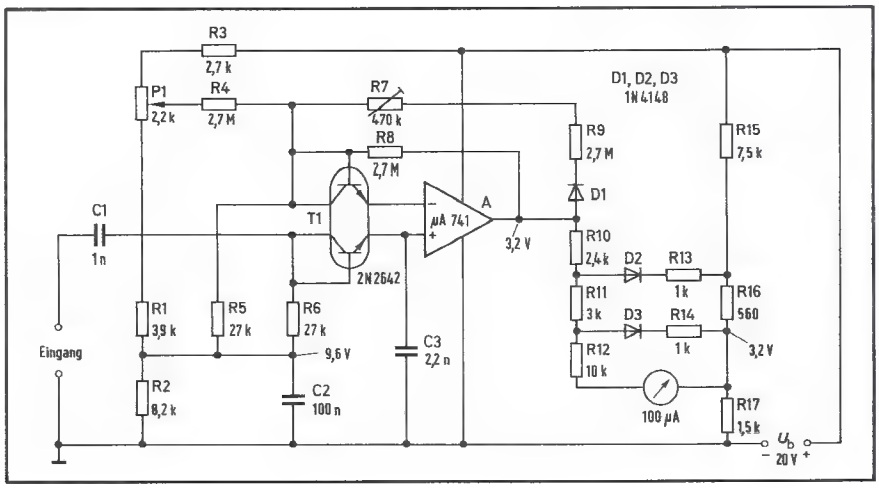
Bild 1. Wegen geringer Richtströme und einer Temperaturkompensation ist dieser Meßgleichrichter noch im Bereich von 10 ... 200 mV verwendbar

Meßgleichrichter und logarithmische Anzeigefunktion

Bild 1 zeigt die Prinzipschaltung eines Meßgleichrichters, der mit so geringen Richtströmen arbeitet, daß auch mit üblichen Siliziumdioden sehr kleine Eingangsspannungen sicher angezeigt werden können (Linearskala mit Vollausschlag bei 50 mV, logarithmische Sakla bei 150 ... 200 mV). Das Signal wird mit D2 gleichgerichtet, während D1 eine Temperaturkompensation darstellt, die jedoch nur zufriedenstellend arbeitet, wenn D1 und D2 im selben Halbleitergehäuse untergebracht sind. Beide Dioden werden durch den Eingangsruhestrom (etwa 20 nA) des Operationsverstärkers vorgespannt; deshalb ist die Gleichrichtung nahezu quadratisch. Der im Gegenkopplungszweig liegende Widerstand R5 bestimmt den Verstärkungsgrad.

Die praktische Anwendung dieses Prinzips zeigt Bild 2. Anstelle der Dioden wurde ein Doppeltransistor benutzt, weil sich beim Zusammenschalten von Basis und Kollektor ein etwas höherer

Bild 2. Meßgleichrichterschaltung und Formkreis für die logarithmische Spannungsanzeige



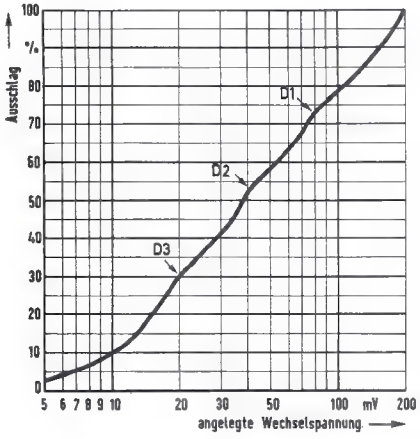


Bild 3. Verlauf der logarithmischen Anzeigekorrektur

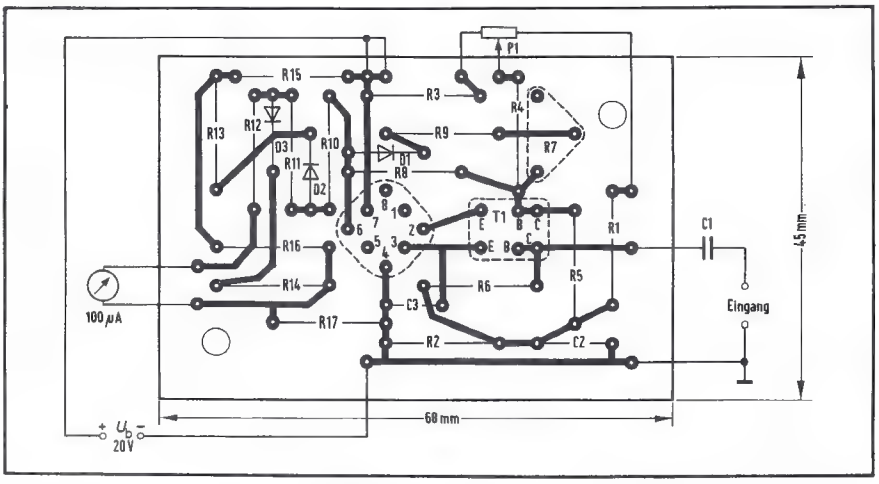


Bild 4. Printschaltung für den Meßgleichrichter aus Bild 2

Wirkungsgrad ergibt. Weiterhin wurde die Schaltung für eine einzige Stromquelle ausgelegt und mit einer Nullpunktkorrektur (P1) versehen.

Das Instrument hat unter Berücksichtigung des in Reihe liegenden Widerstands R12 einen Vollausschlag bei etwa 1,3 V. Da am Ausgang des Operationsverstärkers ein Spannungshub von mehr als 10 V zur Verfügung steht, kann die Differenz zu einer logarithmischen Formung ausgenutzt werden. Dazu dient zunächst D3; die Diode läßt nach Überschreiten ihres Kennlinienknicks (etwa 0,4 V) R14 parallel zum Anzeigekreis erscheinen. Diese „Bremsung" der Anzeigefunktion erfolgt bei 25 % bis 30 % vom Vollausschlag, wie in Bild 3 (Punkt D3) dargestellt ist.

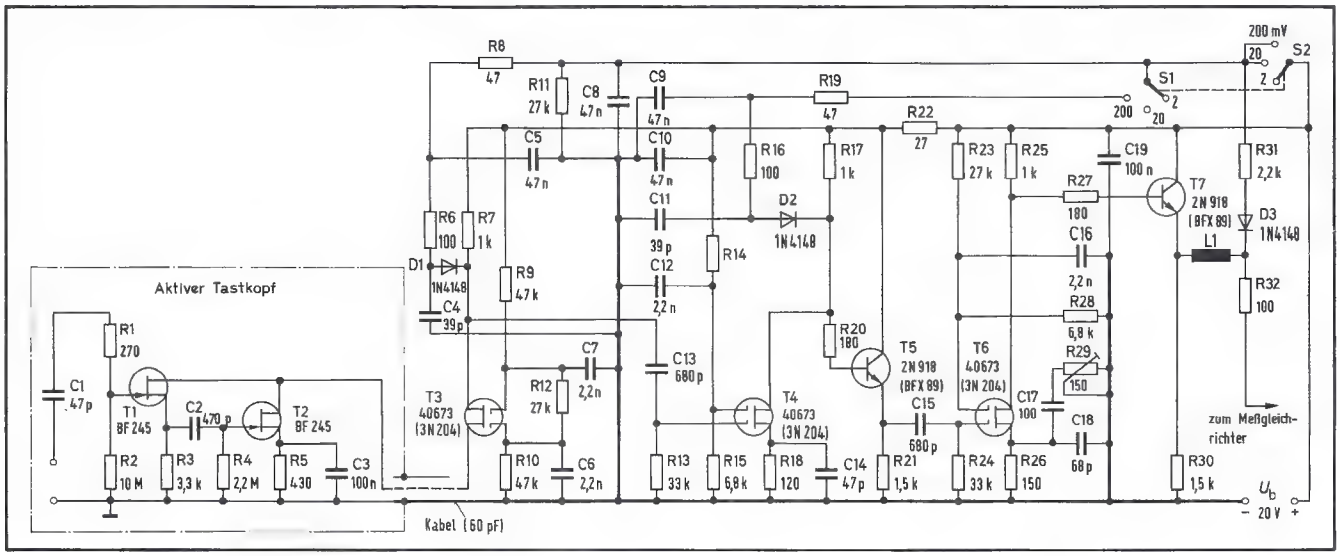
Bei weiterem Steigen der Spannung aus dem Operationsverstärker wird die vom Spannungsabfall an R 16 vorgespannte Diode D 2 leitend und legt R 13 als zusätzlichen Parallelwiderstand an das Instrument. Der dritte Korrektionspunkt (Bild 3) wird nicht auf die gleiche Weise erhalten, weil trotz der Asymmetrie des Ruhepunktes (3,2 V am Ausgang des IC) der Spannungshub nicht ausreicht. Es wird deshalb eine erhöhte Gegenkopplung über D 1, R 7, R 9 benutzt. Mit R 7 kann die Verstärkung im letzten Skalenviertel so eingestellt werden, daß sie bei Vollausschlag effektiv 200 mV am Eingang entspricht. Bild 3 zeigt, daß mit dieser Dreipunktkorrektur nur eine angenäherte logarithmische Funktion zu erzielen ist. Es ist also notwendig, die Skala des Anzeigeinstruments Punkt für Punkt zu eichen. Beständig ist diese Eichung nur, wenn in der Schaltung stabile Widerstände mit kleinem T_K verwendet werden.

Die Printplatte für die Schaltung nach Bild 2 ist in Bild 4 dargestellt. Da nur die Eingangskapazität kritisch ist, soll bei Abänderungen lediglich auf eine kurze Verbindung zwischen C 1, R 6, T 1 geachtet werden.

Meßverstärker

Die Schaltung in Bild 5 enthält den Meßverstärker sowie den aktiven Tastkopf. Zunächst mit bipolaren Transistoren vorgenommene Versuche ergaben Rausch- und Abgleichschwierigkeiten sowie Schwingneigungen, die dann durch Verwendung von MOS-Feldeffekttransistoren weitgehend behoben werden konnten. Lediglich im Ausgang und in der Verbindung zwischen T 4 und T 6 wurden bipolare Transistoren in Kollektorschaltung (T 5, T 7) verwendet. Eine Erhöhung der Bandbreite ist möglich, wenn eine solche Kollek-

Bild 5. Aktiver Tastkopf und Meßverstärker mit Bereichsumschaltung durch Schaltdioden



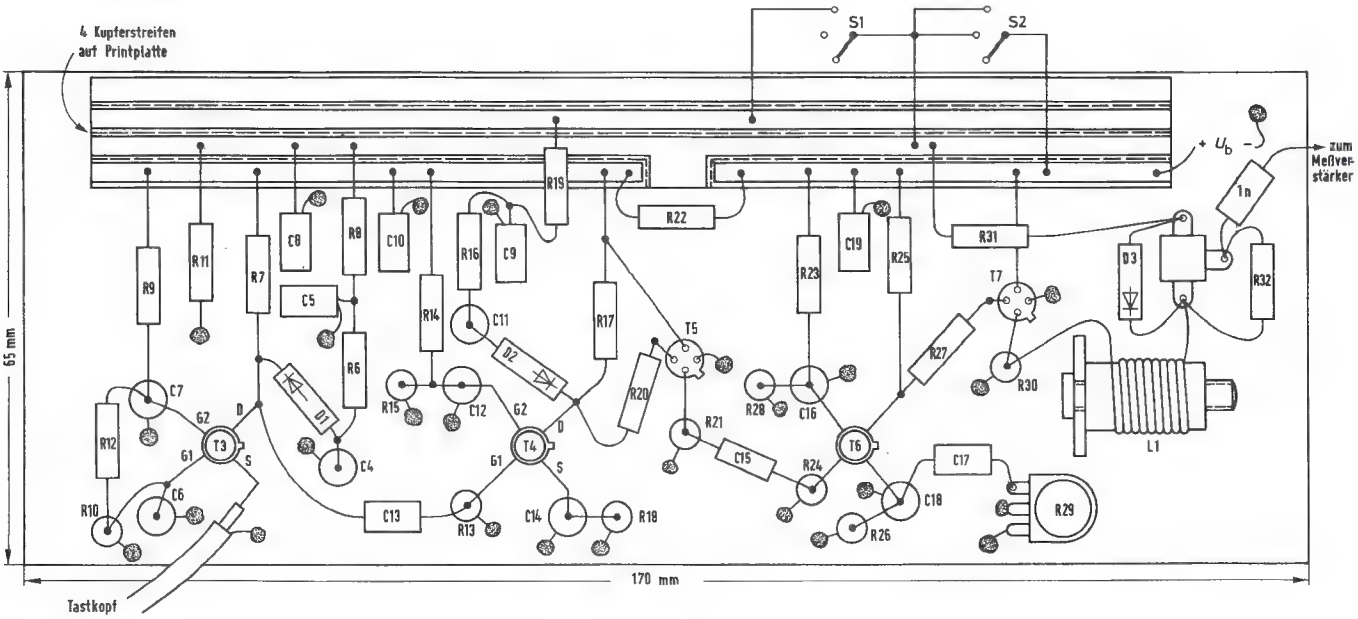


Bild 6. Aufbau der Schaltung in Bild 5 mit freitragender Verdrahtung

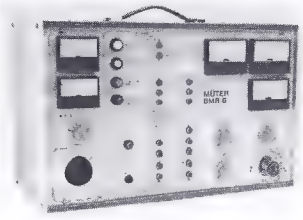
torstufe auch zwischen T 3 und T 4 eingefügt wird. Es ist dann jedoch mit stärkerem Rauschen zu rechnen.

Die Eingangsstufe T 3 bildet eine Kaskadenschaltung mit den Transistoren des Tastkopfs. Der Eingangswiderstand von T 3 (Source) ist kleiner als 100 Ω. Der Einfluß der Kabelkapazität bleibt dadurch so gering, daß er in den folgenden Stufen gut kompensiert werden kann. Lastwiderstand für den Transistor T 3 ist R 7.

Bei Bereichsumschaltung mit D 1 verringert sich die Verstärkung durch Zuschalten von R 6, und die dabei entstehende Änderung des Frequenzgangs wird mit C 4 und der von R 31 und D 3 bedämpften Spule L 1 kompensiert. Die Umschaltung erfolgt mit D 1 über eine Gleichspannung, deshalb führen die Verbindungen zum Bereichsumschalter (S 1, S 2) keine HF-Spannung. Dieser Schalter kann beliebig angebracht werden. Eine Verringerung der Verstärkung im Verhältnis eins zu zehn verlangt die Parallelschaltung von 111 Ω zu 1 kΩ. Da auch der Widerstand der Diode zu berücksichtigen ist, erhält man in der Praxis mit 100 Ω (für R 6 und R 16) das gewünschte Umschaltverhältnis. Bei Bedarf (bei Verwendung nicht genügend eng tolerierter Widerstände) ist auch eine Korrektur mit einer vom Umschalter gesteuerten geringfügigen Änderung der Vorspannung an Gate 2 möglich. Dies ist jedoch nur auf geringe Verstärkungsänderungen zu beschränken, denn bei einem Verhältnis von mehr als eins zu zwei beobachtet man Änderungen des Amplitudenfrequenzgangs, die nicht mehr leicht zu kompensieren sind.

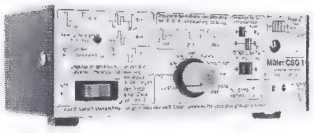
MOSFET T 4 arbeitet in Sourceschaltung; der Frequenzgang wird mit C 14 kompensiert. Die Verstärkungsumschaltung erfolgt über D 2, R 16, C 11; mit C 9 und R 19 wird entkoppelt. Zur Vermeidung wilder Schwingungen liegt R 20 in der Verbindung von Drain T 4 zur Kollektorschaltung mit T 5; sie verringert den Einfluß der Eingangskapazität von MOSFET T 6. Im Sourcekreis des T 6 dient C 18 zur Frequenzkompensation; mit R 29 kann die Verstärkung eingestellt werden.

MÜTER BMR 6 MÜTER BMR 7 MÜTER CSG 1



Hergestellt mit der längsten Erfahrung in der Regeneriertechnik.

CSG 1 (5,5x14,5x19,5 cm/1,35 kg) Farbbalkensender mit 9 Testbildern.



BMR 6 (47x29x23 cm/15 kg) Meßplatz und Regenerierautomat für alle Bild- u. Kameraröhren (S/W und Color) mit Schlußautomatik und Kathodenlupe, Bildtest ohne Ablenkeinheit (DBPa.)
Preis mit MWSt. DM 1992,–.

BMR 7 (23x14x18 cm/4,5 kg) Bildröhren-Meß-Regenerator für alle Bild- und Kameraröhren (S/W und Color) mit Schlußautomatik; regeneriert problemlos und schnell; Adapterfach an der Rückwand;
Preis mit MWSt. DM 554,-

50 % Zeitgewinn; schnelle Fehlersuche mit dem **CSG 1**, da eindeutiger Signalaufbau. Alle Impulsformen sind an der Front des **CSG 1** abgebildet.
Preis mit Abschwächer und MWSt. DM 877,-

Im Preis enthalten sind stets Adapter für ca. 50 Bildröhrentypen, auch IN-LINE. Weitere Adapter für alle Bild- und Kameraröhren sind lieferbar.
NEU! 100 % Kathodenschutz durch neue Technik. **REGOTAKT, REGOMATIK** und **REGOCLOCK** steuern die Regenerier-Impulsgruppen in Abhängigkeit von der vorhandenen Kathoden-Barium-Masse. **ISOMATIK** beseitigt Schlüsse G 1-k (Festbrennen ist nicht mehr möglich).

Lieferung vom Hersteller oder durch den Großhandel

Ulrich Müter, Krikedillweg 38, 4353 Oer-Erkenschwick, Tel. (02368) 2053

Eine weitere Frequenzkorrektur wird mit der Spule erhalten, die der Kollektorschaltung T 7 nachgeschaltet ist. Zu ihrer Herstellung wurden 14 Windungen Draht (Querschnitt 0,35 ... 0,45 mm) auf einen Spulenkörper mit 6 mm Durchmesser gewickelt. Mit dem Abgleichkern ist hauptsächlich der Verstärkungsverlauf zwischen 40 ... 50 MHz zu korrigieren.

Da bei Verwendung einer Printplatte störende Leitungskapazitäten zu befürchten sind und weil es sich andererseits um eine Schaltung handelt, bei der zahlreiche Bauelemente an Masse liegen, wurde der in Bild 6 dargestellte Aufbau gewählt. Bei ihm können auch nachträgliche Änderungen viel leichter vorgenommen werden als auf einer Printplatte. Die Grundplatte besteht aus 0,3 mm starkem verzinntem Eisenblech. Alle an Masse geführten Bauelemente werden senkrecht auf diese Platte gelötet, und die anderen Bauteile sind zwischen den so entstandenen „Pfeilern" mittels solider Lötstellen eingehängt. Damit die Verbindungen kurz bleiben, werden die Feldeffekttransistoren mit dem „Kopf" nach oben, die bipolaren Transistoren aber in gegensätzlicher Lage eingelötet. Als Verteilungsschiene (für $+U_b$ und den Umschalter) fand ein schmaler Streifen Veroboard Verwendung. Dieser Streifen wird von mehreren starken Drähten auf einen Abstand von 10 mm zur Grundplatte gehalten. Die Verdrahtungsstütze für L 1, D 3 und R 32 soll möglichst geringe Eigenkapazität haben.

Aktiver Tastkopf

Die FETs im Tastkopf haben geringere Steilheiten als die MOS-FETs des Meßverstärkers, allerdings liegt ihre Eingangskapazität günstiger. Das Prinzip der Darlington-Schaltung gestattet die Weiterleitung der Signale über ein gewöhnliches Koaxialkabel. Bei einem Außendurchmesser von 3,2 mm entspricht die geforderte Kabelkapazität mit 60 pF einer Länge von rund 50 cm. Weil das Gerät viel handlicher ist als ein Oszilloskop, genügen in der Praxis oft kürzere Leitungen.

Aufgrund der inneren Rückwirkung nimmt der Eingangswiderstand von T 2 bei hohen Frequenzen so geringe Werte an, daß die Drainschaltung mit T 1 vorgeschaltet werden muß. Damit kann der Eingangswiderstand jedoch negative Werte annehmen; deshalb wird R 1 zur Kompensation vorgeschaltet. Die Kurve in Bild 7 zeigt den mit dieser Schaltung erhaltenen Zusammenhang zwischen Eingangswiderstand R_e und der Frequenz f. In der gestrichelt gezeichneten Zone geht der Eingangswiderstand durch Unendlich und kann daher nicht mehr genau gemessen werden. Der kleinste negative Wert (−800 kΩ bei 12 MHz) liegt noch so hoch, daß er kaum praktische Bedeutung hat. Zum Vergleich zeigt die Kurve B in Bild 7 das Frequenzverhalten eines passiven Oszilloskop-Tastkopfes. Ab 3 MHz erhält man mindestens 10mal geringere Eingangswiderstände als mit der Aktivschaltung, die

Beilagenhinweis:

Unsere heutige Beilage

Der Gesamtauflage unserer heutigen Ausgabe liegt ein Prospekt der Fa. Strixner, 8000 München, bei.

Wir empfehlen diese Beilage der Aufmerksamkeit unserer Leser.

für Kfz, Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
Erlenweg 17 · Tel. 08031/31315-71925

Modul- und Service-Koffer
direkt vom Hersteller
in verschiedenen Ausführungen.
Bitte Prospekt anfordern!
W. TEUBER, 6084 Gernsheim-Kl. Rohrheim
Telefon (0 62 58) 36 36

DAS GRÖSSTE FILMANGEBOT DER WELT
Über 15.000 Super-8 Spielfilme u. Dias aller Interessengebiete
Preislisten + Prospekte kostenlos!
Wir verschenken 5.000 Colorfilme im Werte von je DM 69,-
Wir erfüllen ALLE Filmwünsche
zu absoluten Niedrigstpreisen
300seitige Farbkataloge gegen DM 10,— (Schein) Schutzgebühr
Jedem 20. Katalogbesteller schenken wir zusätzlich einen int. S-8 Color-Spielfilm im Werte von DM 69,–
VERSA GmbH, Abt. 82/20 Sonnenberger Str. 22, 6200 Wiesbaden

Expandierendes Unternehmen der HiFi-Branche mit einem weltbekannten, attraktiven Produktprogramm sucht erfahrene

HiFi-Verkäufer

als Mitarbeiter im Außendienst, mit Aufstiegschancen zum Gebietsverkaufsleiter.

Bei einer überdurchschnittlichen Leistung ist eine überdurchschnittliche Honorierung einschließlich zusätzlichen sozialen Leistungen für das Unternehmen eine praktizierte Selbstverständlichkeit.

Wenn Sie bereits Erfahrungen im Verkauf von hochwertigen HiFi-Geräten haben, die Tätigkeit im Außendienst schätzen und bereit sind, in einem erfolgreichen, zielstrebigen Team mitzuarbeiten, dann senden Sie uns bitte Ihre ausführlichen Bewerbungsunterlagen unter FT 0214 an „Funk-Technik", Postfach 20 19 20, 8000 München 2

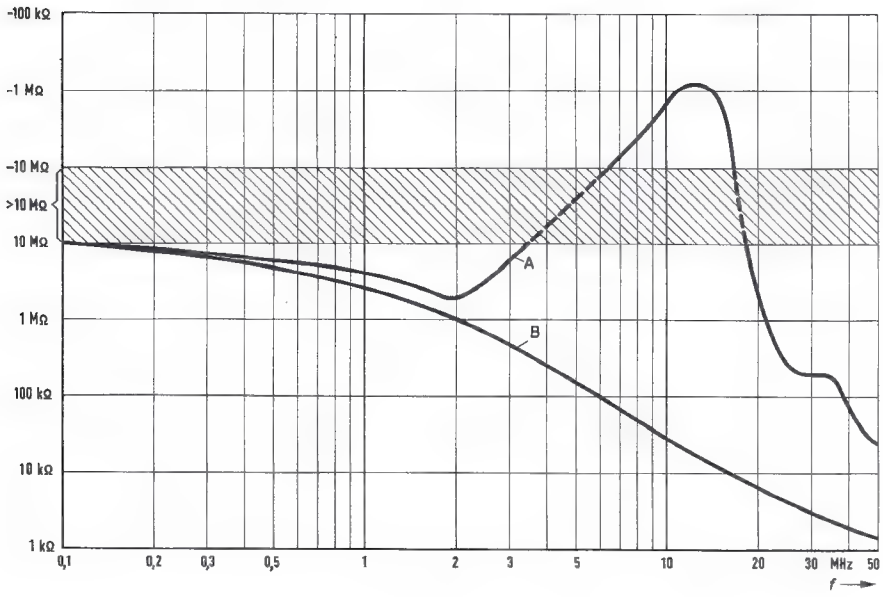


Bild 7. Vergleich der Eingangswiderstände: aktiver Tastkopf des Mustergerätes (A) und passiver Oszilloskop-Tastkopf (B)

außerdem eine Eingangskapazität von nur 5 pF aufweist. Die Werte für Kurve B in Bild 7 mögen ungewohnt erscheinen, weil entsprechende Kurven nur selten veröffentlicht werden. Besonders bei passiven Tastköpfen mittlerer Qualität begnügen sich die Hersteller oft mit der Angabe des Nennwiderstands (meist 10 MΩ), ohne hinzuzufügen, daß dieser Wert nur bei NF gültig ist.

Der Eingangs-Koppelkondensator C 1 (Bild 5) kann aufgrund der unteren Frequenzbegrenzung bei 50 kHz so klein gewählt werden, daß er gleichzeitig einen für die Praxis ausreichenden Überlastungsschutz bietet.

Die Verdrahtung des Tastkopfes sollte in der in Bild 6 aufgezeigten Art erfolgen. Da nur auf geringe Eingangskapazität zu achten ist, können die nicht am Gate von T 1 liegenden Bauteile so zusammengedrängt werden, daß der Tastkopf in einem kleinen Metallrohr (notfalls Behälter für Arzneimittel) untergebracht werden kann.

(Wird fortgesetzt)

Für die Fertigung unserer Farbfernsehgeräte in Indonesien suchen wir einen

Ingenieur

Zu seinen Aufgaben gehört, eine Fertigungsstelle einzurichten, die Fertigung technisch zu betreuen und alle auftretenden technischen Probleme selbständig zu meistern.

Vor Ihrer Tätigkeit in Indonesien haben Sie Gelegenheit sich in unserem Werk einzuarbeiten.

Voraussetzung für diese Stelle sind fundierte Kenntnisse und Erfahrung im Bau von Farbfernsehgeräten sowie gute Englisch-Sprachkenntnisse.

Falls Sie an dieser Aufgabe interessiert sind, senden Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an

Apparatewerke

Ritterstraße 5, 8510 Fürth/Bay.,
Telefon 0911/783249

Meldungen für den Service

Umrüsten auf Secam. Farbfernsehgeräte von Telefunken mit den Chassis 512 und 712 können jetzt für den Empfang des französischen Fernsehens nach Secam-L nachgerüstet werden. Nach der Umstellung auf Pal-Secam-L-Betrieb ist der Empfang von Sendungen in Pal (Bundesrepublik Deutschland), Secam-L (Frankreich) und Secam-G (DDR) möglich. Das Umrüsten dieser „PALcolor"-Geräte ist einfach und mit geringem Zeitaufwand möglich, denn es sind nur drei Moduln auszutauschen: Chroma I Pal-Secam-G, Chroma II Pal-Secam-G, Bild-ZF-Baustein Secam-L mit AFC. Die AM-Ton-Zusatzplatte für Secam-L wird über dem Tuner montiert. Lediglich die Steuerleitung zum Programmspeicher muß angelötet werden. Die Umrüstpakete sind über die AEG-Telefunken-Vertriebsniederlassungen zu beziehen.

Gemeinschaftsantennen-Planung. Von diesem „Leitfaden zur Planung und Errichtung von Gemeinschaftsantennen" aus dem Hause Richard Hirschmann (Druckschrift DS 302) ist jetzt eine neu bearbeitete Ausgabe erschienen. Darin ist der derzeitige Stand der Post- und VDE-Vorschriften berücksichtigt. Die Rechenwerte einiger Planungsbeispiele sind in einem übersichtlichen Berechnungsbogen eingetragen, der unter der Bestell-Nr. DS 305 auch als Sonderdruck erhältlich ist. Dieser Bogen, der auf der Rückseite ein großes Feld zum Einzeichnen der Schaltungsskizze aufweist, ist eine empfehlenswerte Hilfe für die Planungsrechnung.

Technische Druckschriften

Audio-Video-Katalog. Ihren Gesamtkatalog 1977 hat die Philips GmbH, Geschäftsbereich Audio-Video-Systeme, herausgegeben. In ihm werden die Produkte der Vertriebsbereiche Elektroakustik, Sprech- und Personensuchanlagen, professionelle Magnetbandgeräte, Dolmetscher- und Konferenzsysteme, technisches Fernsehen und Technik in Unterricht und Ausbildung sowie Ultraschall-Alarmsysteme und Rundfunk und Fernsehen an Bord von Schiffen dargestellt. Auch der Bereich „Funktionelle Musik" ist abgehandelt. Neben der Produktinformation findet der Leser auch Applikationshinweise, Schaltungs- und Systembeschreibungen und die dazugehörigen technischen Zeichnungen. Auch Hinweise über Vertriebsnetz und Servicestellen werden gegeben. Interessenten wenden sich unter Nennung ihres Tätigkeitsbereiches an Philips GmbH, Geschäftsbereich Audio-Video-Systeme, Ahrensburger Straße 130, 2000 Hamburg 70.

Tragbare Betriebs-Meßgeräte. Mit dem Titel „Tragbare Betriebs-Meßinstrumente" gibt Hartmann & Braun einen Katalog heraus, der eine große Auswahl an Vielfachmeßinstrumenten bietet. Meßbrücken, Widerstands-, Isolations- und Erdungsmesser sowie Prüfgeräte zählen auch zum Programm. Als interessante Neuheiten werden das Multavi 3, Elavi 0100 n und Wattavi k vorgestellt. Diese Liste wird Interessenten kostenlos zur Verfügung gestellt.

Benutzerhandbuch. Für das Mikrocomputer-Lehrsystem Intercept junior von Intersil ist nun das Handbuch in deutscher Sprache erschienen. In ihm ist das Lehrsystem beschrieben, die Stromlaufpläne der Leiterplatten erläutert und die Software erklärt: Flußdiagramme, Monitorprogramm und Beispiele der Programmierung. Erhältlich gegen Überweisung von 10 DM auf Postscheckkonto München 2753 20-809 (Spezial Electronic).

Verlag und Herausgeber

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

Verlagsanschriften:

Lazarettstraße 4
8000 München 19
Tel. (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Tel. (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Gesellschafter:
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,
Richard Pflaum Verlag KG, München,
Beda Bohinger, München

Verlagsleiter:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

Verlagskonten:
PSchK München 8201–800
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100
(BLZ 672 700 03)

Druck

Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Die Ausgabe „ZV" enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information".
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel"

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

Redakteure:
Dipl.-Ing. Paul J. Muenzer, Curt Rint, Margot Sandweg, Gerhard Wolski

Redaktion Funk-Technik
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408 pflvl

Außenredaktion Funk-Technik
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen über Starnberg
Telefon (0 81 51) 56 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

Anzeigen

Anzeigenleiter:
Walter Sauerbrey

Hüthig & Pflaum Verlag
Anzeigenabteilung „Funk-Technik"
Postfach 20 19 20
8000 München 2
Telefon (0 89) 16 20 21
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:
Lazarettstraße 4
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 10 b vom 1. 10. 1976

Vertrieb

Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer

Hüthig & Pflaum Verlag
Vertriebsabteilung
Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Bezugspreis zuzüglich Versandspesen:
Jahresabonnement 80,– DM (im Inland sind 5,5% Mehrwertsteuer eingeschlossen)
Einzelheft 3,50 DM
Kündigungsfrist:
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr)
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

Funkausstellungs-Neuheiten

Werbung mit Verkaufsbremse

Der Internationalen Funkausstellung in Berlin 1977 wird wie ihren Vorgängern eine große Werbewirksamkeit zugeschrieben. Die Fernsehsender berichten aus Berlin über sich selbst, indem sie dort Sendungen produzieren, aber sie bringen auch regelmäßige Neuheitenbesprechungen. Nicht nur die Besucher, sondern auch die Fernsehzuschauer im Bundesgebiet denken öfter als sonst an die Unterhaltungselektronik und sind leichter geneigt, wieder einmal Geld dafür auszugeben.

Die gesamte Branche wird diese zu erwartende gesteigerte Kauflust der Bevölkerung bitter nötig haben, wenn die industriellen Produktionsplanungen zutreffen, wie sie gelegentlich zu hören sind: Während die einheimischen Hersteller im Jahre 1976 im Inland 2,08 Mio. Farbfernsehgeräte absetzten, sprechen Prognosen für das Jahr 1977 von einem zu erwartenden Farbgeräte-Inlandsabsatz der einheimischen Hersteller von etwa 2,12 Mio. Stück, was keine nennenswerte Steigerung bedeutet. Gegenüber diesen eher vorsichtigen Prognosen nimmt sich der Produktionsplan für dieses Jahr, der von verläßlichen Branchenstimmen mit 2,63 Mio. Farbgeräten alleine für den Inlandsbedarf vermutet wird, geradezu abenteuerlich aus. Die Importe von vielleicht 300 000 Farbgeräten sind bei allen diesen Zahlen noch nicht gerechnet. Sollten diese Zahlen zutreffen, dann gähnt zwischen Plan und Prognose eine Kluft von mehr als 0,5 Mio. Geräten, die mit Macht auf den Markt drängen werden und keine rosigen Zeiten für den Herbst signalisieren.

Um so erstaunlicher mutet es an, wenn im Hinblick auf Funkausstellungs-Neuheiten von der Herstellerseite immer wieder Viewdata, Teletext und Videotext als neue Systeme genannt werden, die Industrie, Post und Sendeanstalten in Berlin erstmals vorführen wollen. Gegen die Systeme selbst ist nichts einzuwenden; im Gegenteil, sie werden eines Tages den Gebrauchsnutzen des Fernsehgerätes erheblich steigern helfen – aber eben erst eines Tages. Noch ist nicht gewiß, wann der Startschuß fallen wird, wie teuer die Zusatzeinrichtungen sein werden, wie die Gebührenfragen gelöst werden können. Für den Durchschnittskonsumenten dagegen ist die Angelegenheit recht einfach: Er staunt, was es bald schon alles an sensationellen Neuerungen geben wird und wartet dann mit dem vielleicht geplanten Kauf eines Farbgerätes noch so lange, bis er das in Berlin Gezeigte wirklich bekommen kann. Daß eine werbliche Herausstellung von Neuheiten, die so schnell noch nicht auf den Markt kommen können, wie eine Verkaufsbremse wirken muß, liegt auf der Hand. Wir fragen uns, warum die Branche wieder einmal, wie schon so oft zuvor, mit der Zukunft werben muß, obwohl die schon jetzt lieferbaren Neuerungen doch gewiß genügend utopisch sind, mißt man sie an den Erwartungen der Verbraucher.

Noch ist es für eine vernünftige, den Markt stützende und realistisch angesetzte Werbeaktivität der Aussteller noch nicht zu spät. Deshalb unsere Bitte: Bauen Sie aus Ihrer Werbung die Verkaufsbremsen heraus!

W. Sandweg

Vertriebswege

Die Struktur der Vertriebswege für Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik

Über die Vertriebswege für Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik von der Herstellung bis zur Letztverwendung gab es bislang keine umfassende quantitative Darstellung. Im folgenden wird der Versuch unternommen, anhand aller verfügbaren statistischen Unterlagen ein Vertriebs-Flußschema zu zeichnen.

Problemstellung und Methode

In einem ersten Schritt wurde versucht, alle Umsätze mit Erzeugnissen der Unterhaltungselektronik (Rundfunkgeräte, Autoempfänger, Schwarz-Weiß- und Farb-Fernsehgeräte, Phonogeräte, Ton- und Bildaufnahme- und -wiedergabegeräte, Einzelteile und Zubehör, Schallplatten, andere bespielte Ton- und Bildträger sowie Halbleiter, Transistoren und Empfangsröhren) auf der Groß- und Einzelhandelsstufe zu ermitteln, also auch solche, die außerhalb des Fachhandels in fachfremden Branchen (z. B. Lebensmittelhandel) und bei Großsortimentern getätigt werden. Ausgangspunkt hierfür war die ergänzende Repräsentativerhebung zur Handels- und Gaststättenzählung (HGZ), die eine Aufgliederung der Warensortimente aller Branchen nach einzelnen Produkten vornimmt. Diese Sortimentsanteile wurden auf die Umsatzzahlen der relevanten Groß- und Einzelhandelsbranchen aus der Umsatzsteuerstatistik 1974 angelegt. Zu den Großhandelsumsätzen wurden die relevanten Umsätze der Handelsvermittlung, zum Einzelhandel die des Handwerks hinzugezählt.

In einem nächsten Schritt wurden die Absatzwege des Groß- und Einzelhandels anhand der Ergebnisse der bereits erwähnten HGZ-Repräsentativerhebung ermittelt und quantifiziert. Um die Vertriebsströme zwischen Hersteller- und Importstufe sowie dem Großhandel zu bestimmen, wurde die Bezugswegestruktur des Groß- und Einzelhandels aus der HGZ sowie den Betriebsvergleichsergebnissen des Instituts für Handelsforschung herangezogen. Um die Umsätze der verschiedenen Stufen vergleichbar zu machen und ein „wertmäßiges Mengenflußschema" zu entwerfen, wurden alle Umsatzwerte zu Großhandels-Abgabepreisen berechnet. Zur Absicherung und Kontrolle wurde das auf diese Weise ermittelte Gesamtaggregat einmal mit den Ergebnissen der Produktions- und Außenhandelsstatistiken, zum anderen mit denen der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe verglichen. Insbesondere mit der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung. Der Vergleich mit der Produktions- und Außenhandelsstatistik ist zwar aufgrund der mangelnden Vergleichbarkeit der Warenpositionen nur bedingt möglich, doch ergab sich auch hier größenordnungsmäßig ein Konsens.

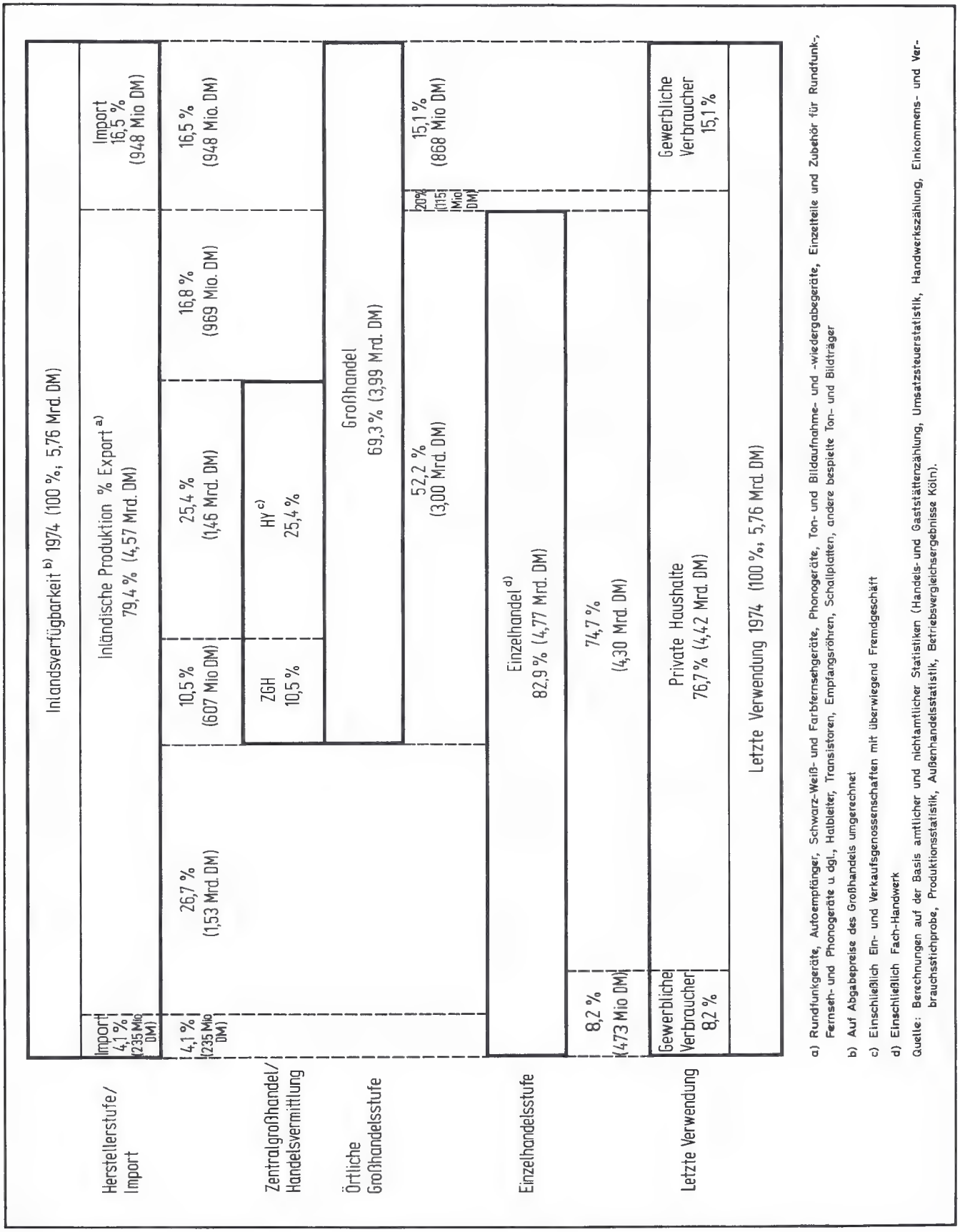
Erläuterungen zum Schaubild

Von der gesamten Inlandsverfügbarkeit der Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik, d. h. der inländischen Produktion minus Exporte plus Importe (Lagerveränderungen konnten nicht erfaßt werden) gehen rd. sieben Zehntel von der Industrie an den Großhandel und rd. drei Zehntel an den Einzelhandel. Der Großhandel läßt sich funktionsmäßig in eine Zentral- und eine örtliche Stufe aufgliedern, wobei nur etwa 52 % der gesamten Großhandelsumsätze die Zentralgroßhandelsstufe durchlaufen. Diese ist besetzt von selbständigen Großhandelsfirmen, Ein- und Verkaufsvereinigungen des Groß- und Einzelhandels sowie von Handelsvertretern. Um auf dieser Stufe den mengenmäßigen Warenfluß sichtbar zu

Tabelle 1. Marktanteile der wichtigsten relevanten Großhandelsbranchen nach Warengruppen im Jahre 1970 in %

Warengruppe	Vom gesamten Wareneinkauf aller Großhändler entfallen in den jeweiligen Warengruppen . . . % auf den GH mit					
	Rundfunk-, Fernseh- u. Phonogeräten	elektrotechn. Erzeugn.	Rohst., Halb- u. Fertigw. versch. Art	Nahrungs- und Genußm.	Fertigwaren versch. Art	sonstigen Waren
Rundfunkgeräte [1])	79	11	2	4	1	3
Autoempfänger	63	17	0	1	3	16
Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte	78	16	a)	1	1	4
Farbfernsehgeräte	82	15	–	a)	1	2
Phonogeräte	71	17	5	1	2	4
Ton-und Bildaufnahme- und -wiedergabegeräte	91	5	–	–	2	2
Einzelteile und Zubehör für Rundfunk-, Fernseh-, Phonogeräte u. dgl. [2])	76	8	7	–	1	8
Halbleiter, Transistoren, Empfangsröhren	75	9	12	–	1	3
Schallplatten	78	7	–	2	1	12
Andere bespielte Ton- und Bildträger	70	9	–	1	2	18
Fachsortiment insgesamt	81	12	3	1	1	2

[1]) Einschl. Musikschränke und -truhen, Hi-Fi- und Stereogeräte, Steuergeräte und Verstärker.
[2]) Einschl. unbespielter Magnetbänder.



a) Rundfunkgeräte, Autoempfänger, Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräte, Phonogeräte, Ton- und Bildaufnahme- und -wiedergabegeräte, Einzelteile und Zubehör für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte u. dgl., Halbleiter, Transistoren, Empfangsröhren, Schallplatten, andere bespielte Ton- und Bildträger

b) Auf Abgabepreise des Großhandels umgerechnet

c) Einschließlich Ein- und Verkaufsgenossenschaften mit überwiegend Fremdgeschäft

d) Einschließlich Fach-Handwerk

Quelle: Berechnungen auf der Basis amtlicher und nichtamtlicher Statistiken (Handels- und Gaststättenzählung, Umsatzsteuerstatistik, Handwerkszählung, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, Produktionsstatistik, Außenhandelsstatistik, Betriebsvergleichsergebnisse Köln).

Vertriebswegestruktur für Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik a) in der Bundesrepublik Deutschland

Tabelle 2. Marktanteile der wichtigsten relevanten Einzelhandelsbranchen nach Warengruppen im Jahre 1970 in Prozent

Warengruppe	Vom gesamten Wareneinkauf aller Einzelhändler entfallen . . . % auf			
	Waren- und Kaufhäuser [3])	EH mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten	EH mit elektrotechn. Erzeugn.	sonstige Branchen
Rundfunkgeräte [1])	19	67	8	6
Autoempfänger	26	64	7	3
Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte	20	70	6	4
Farbfernsehgeräte	24	65	7	4
Phonogeräte	38	48	6	8
Ton- und Bildaufnahme- und -wiedergabegeräte	39	49	5	7
Einzelteile und Zubehör für Rundfunk-, Fernseh-, Phonogeräte u. dgl. [2])	19	68	8	5
Halbleiter, Transistoren, Empfangsröhren	27	63	9	1
Schallplatten	23	53	3	21
Andere bespielte Ton- und Bildträger	30	53	11	6
Fachsortiment insgesamt	24	62	7	7

[1]) Einschl. Musikschränke und -truhen, Hi-Fi- und Stereogeräte, Steuergeräte und Verstärker.
[2]) Einschl. unbespielter Magnetbänder.
[3]) Einschl. Sortimentsversender und Verbrauchermärkte.

machen, wurden die Provisionsumsätze der Handelsvermittlung (einschließlich Ein- und Verkaufsvereinigungen mit überwiegend Fremdgeschäft) auf effektive Warenumsätze hochgerechnet.

Die Umsätze auf der örtlichen Großhandelsstufe mit dem Fachsortiment werden nur zum Teil vom Fach-Großhandel getätigt. Wie Tabelle 1 zeigt, entfallen auf den Fachhandel rd. 81 %, auf den Großhandel mit elektrotechnischen Erzeugnissen rd. 12 % und auf andere Großhandelszweige rd. 7 % des relevanten Großhandelsumsatzes. Vom Durchschnittsbild stark abweichend ist die Marktanteilsstruktur bei Autoradios, Schallplatten und anderen bespielten Ton- und Bildträgern: Hier sind die Vertriebswege wesentlich breiter gestreut als im übrigen Fachsortiment.

Vom gesamten Großhandelsabsatz gehen drei Viertel an den Einzelhandel und ein Viertel an Letztverwender, wobei die gewerblichen Verwender deutlich dominieren. In dieser Position ist der sogenannte Belegschaftshandel enthalten, der bei funktionaler Betrachtung dem Absatz an private Haushalte zuzurechnen ist. Er dürfte den Großteil des Absatzes an gewerbliche Verbraucher ausmachen.

Die Lieferungen des Großhandels an den Einzelhandel und das Handwerk repräsentieren 63 % der Gesamtbezüge des Einzelhandels; 37 % entfallen auf Direktbezüge von inländischen Herstellern und Direktimporte.

Der Einzelhandel (einschließlich Handwerk) seinerseits tätigt neun Zehntel seines Umsatzes mit privaten Haushalten, den Rest mit gewerblichen Verbrauchern. Wie auf der Großhandels-, so sind auch auf der Einzelhandelsstufe verschiedene Fachzweige und Betriebsformen in den Vertrieb des Fachsortiments eingeschaltet. Den größten Marktanteil hat naturgemäß der Facheinzelhandel (62 %), gefolgt von den Waren- und Kaufhausunternehmen (24 %). Insbesondere bei Schallplatten haben die branchenfremden Fachzweige eine überdurchschnittlich große Bedeutung. ■

Personelle Veränderungen

AEG-Telefunken. Der Aufsichtsrat hat eine Reihe von Mitarbeitern zu Vorstandsmitgliedern bestellt: Dr.-Ing. Horst Nasko, bisher Vorstandsmitglied für Forschung und Entwicklung in der Betriebsführungsgesellschaft AEG-Telefunken Nachrichten- und Verkehrstechnik AG, ist seit 1. Mai Mitglied des Zentralvorstands und leitet den Zentralbereich Technik. Stellvertretende Vorstandsmitglieder der AEG-Telefunken Nachrichten- und Verkehrstechnik AG wurden Dr.-Ing. Hans Gissel, Forschung und Entwicklung, am 1. 5., Dr.-Ing. Jürgen Stelter, Produktion, am 1. 5., Dipl.-Kfm. Wolfgang Morsbach, Planung und Kontrolle, ab 1. 7., Dr.-Ing. Torolf Blydt-Hansen, am 1. 5. Dipl.-Ing. Joost Freiherr von Wrangel, bisher Leiter des Vorstandsbereichs Vertrieb dieser Gesellschaft, wird am 1. 7. Vorsitzender des Vorstands der AEG-Telefunken Nachrichten- und Verkehrs AG als Nachfolger von Dr.-Ing. Friedrich Moldenhauer, der mit dem 30. 6. nach Vollendung des 65. Lebensjahres in den Ruhestand tritt.

Loewe Opta. Karl Wolfgang Beyer, 57, seit über acht Jahren Werbeleiter der Loewe Opta GmbH, verläßt das Unternehmen auf eigenen Wunsch zum 30. 9. 1977.

Fachverband Unterhaltungselektronik. Die Mitgliederversammlung des Fachverbandes Unterhaltungselektronik im ZVEI, die am 31. 3. 1977 in Frankfurt stattfand, wählte Ingwert Ingwertsen (Philips) wiederum zum Vorsitzer des Verbandes und Dr. Rudolf Köberle (Saba) zum stellvertretenden Vorsitzer. Gleichzeitig wurde der Beirat des Fachverbandes neu gewählt, dem außer den beiden Vorgenannten folgende Herren angehören: Klaus Böhme (Körting), Werner Bürk (Dual), Horst Johner (Grundig), Ernst Käfer (Graetz), Wilhelm Kahle (Telefunken), Gotthard Ch. Mahlich (Braun), Karl Mende (Nordmende), Paul Metz (Metz), Dieter Motte (Loewe Opta), Wolfgang Ruschemeier (Blaupunkt), Manfred Schmidt (ITT Schaub-Lorenz), Harald Schmitz (Rosita), Dr Jürgen Wallner (Siemens).

Persönliches und Privates

Karl Michael Held, 56, Leiter des Geschäftsbereichs Qualitätswesen der Saba-Werke GmbH, Villingen, feierte sein 25jähriges Betriebsjubiläum.

Joachim D. Kaemmerer, freier Unternehmensberater in Hannover, feierte am 22. Mai seinen 50. Geburtstag.

Oskar Paul, Leiter des Geschäftsbereichs Passive Bauelemente im Unternehmensbereich Serienprodukte von AEG-Telefunken in Nürnberg, vollendete am 27. Mai sein 65. Lebensjahr.

Herbert Schulze, 54, Leiter des Geschäftsbereichs Entwicklung der Saba-Werke GmbH, Villingen, feierte sein 25jähriges Betriebsjubiläum.

Unternehmensführung

Die neue Abgabenordnung bringt Erleichterungen

Die Steuerzahler müssen umdenken: Die Abgabenordnung (AO) 1977 ermöglicht die Selbstveranlagung des Steuerpflichtigen. Die Finanzämter dürfen Steuererklärungen „blind" übernehmen. Sie können Steuerfestsetzungen allgemein oder im Einzelfall unter dem Vorbehalt späterer Nachprüfung vornehmen. Der Steuerfall bleibt dann bis zum Ablauf der Verjährungsfrist offen. Der Rationalisierung des Besteuerungsverfahrens dient die Einteilung der Steuerzahler in drei Gruppen. Sie richtet sich im wesentlichen nach dem Turnus der Betriebsprüfungen, jetzt „Außenprüfungen" genannt. Auch das Recht der Betriebsprüfung ist geändert worden.

Die neue Abgabenordnung ermöglicht eine sofortige Steuerfestsetzung nach Eingang der Steuererklärung, ohne daß die Richtigkeit der Angaben des Steuerpflichtigen geprüft zu werden braucht. Langwierige und wenig ergiebige Überprüfungen der Steuererklärung können bis zu einer abschließenden Prüfung zurückgestellt werden. Die Finanzämter werden dadurch in die Lage versetzt, etwaige Abschlußzahlungen nach Eingang der Steuererklärung schneller festzusetzen. Auf der anderen Seite soll sich auch das Erstattungsverfahren beschleunigen.

Einige Folgen der sofortigen Steuerfestsetzung

Mit der Überprüfung und Berichtigung der unter Vorbehalt festgesetzen Steuer kann sich das Finanzamt Zeit lassen. Die Verjährung des Festsetzungsanspruchs beträgt bei den personenbezogenen Steuern vier Jahre. Die Frist beginnt im allgemeinen mit Ablauf des Jahres, in dem die Steuererklärung oder -anmeldung eingereicht worden ist. Bei Zöllen und Verbrauchssteuern verkürzt sich die Frist auf ein Jahr. Von Sonderfällen abgesehen, wird die Frist nur durch vor ihrem Ablauf gestellte Änderungsanträge oder eingeleitete Betriebsprüfungen verlängert.

Bis dahin kann das Finanzamt jederzeit auch eine höhere als die vorläufig festgesetzte Steuerschuld anfordern. Andererseits kann der Steuerpflichtige ebenso eine Änderung der Vorbehaltsfestsetzung zu seinen Gunsten verlangen. Dabei ist es gleichgültig, ob die Festsetzung einen Rechtsfehler enthält oder ob sich neue Tatsachen ergeben haben. Bei Aufhebung oder Änderung des Steuerbescheids nach Ablauf der Festsetzungsfrist wegen neuer Tatsachen oder Beweismittel kann der Steuerfall nicht insgesamt wieder aufgerollt werden.

In engem Zusammenhang mit dem neuen Rechtsinstitut der Vorbehaltsfestsetzung steht die Vorschrift über die Wirkung von Steueranmeldungen (bisher Voranmeldungen genannt). § 168 AO 1977 besagt, daß eine Steueranmeldung einer Steuerfestsetzung unter Vorbehalt der Nachprüfung gleichsteht. Führt die Anmeldung zu einer Herabsetzung der bisher zu entrichtenden Steuer oder zu einer Steuervergütung, so gilt sie erst dann als Steuerfestsetzung, wenn das Finanzamt zustimmt. Die Zustimmung kann auch stillschweigend erfolgen.

Jetzt gibt es drei Gruppen von Steuerpflichtigen

Für das Veranlagungsverfahren werden die Steuerpflichtigen in drei Gruppen unterteilt:

○ Gruppe 1 umfaßt Betriebe und Selbständige, die regelmäßig oder in den nächsten drei Jahren zur Betriebsprüfung vorgesehen sind;

○ Gruppe 2 Steuerzahler, die Einkünfte aus unselbständiger Tätigkeit, aus Kapitalvermögen, Mieten oder Renten haben, sowie Kleinstbetriebe;

○ Gruppe 3 Betriebe und Selbständige, die nicht unmittelbar zur Betriebsprüfung vorgesehen sind.

Die bisherigen, teils nach dem Anfangsbuchstaben, teils nach der Branche oder auch nach der Wohnung des Steuerzahlers abgegrenzten Steuerbezirke werden zum großen Teil aufgehoben. Der Steuerzahler hat es nicht mehr nur mit „seinem" Sachbearbeiter zu tun, sondern mit wechselnden Kräften. Die Fälle der Gruppe 1 werden bis zur Durchführung der Betriebsprüfung vorläufig verlangt. Dazu prüft die Übernahmestelle den Fall nur überschlägig und setzt die Steuer in der Regel nach den Angaben in der Erklärung (ohne Zuziehung der Akten aus früheren Jahren) vorläufig fest. Die endgültige Veranlagung erfolgt nach der Betriebsprüfung. Die Fälle der Gruppe 2 werden in jedem Jahr endgültig veranlagt. Ergeben sich bei der überschlägigen Prüfung Beanstandungen, so erfolgt eine nähere Prüfung durch die Amtsprüfstelle unter Hinzuziehung der Steuerakten. Die Fälle der Gruppe 3 werden alle zwei oder drei Jahre endgültig, dazwischen nur vorläufig veranlagt. Die vorläufige Veranlagung erfolgt durch die Übernahmestelle ohne Beiziehung der Steuerakten, die endgültige Veranlagung anhand der Akten durch die Amtsprüfstelle.

Wesentlich für den Steuerzahler ist die weitgehende Zentralisierung im Bereich der Finanzverwaltung. Einspruchsentscheidungen werden von einer besonderen Rechtsbehelfsstelle getroffen. Umsatzsteuervoranmeldungen werden zentral bearbeitet. Grundsätzlich geschieht das auch mit Stundungs- und Erlaßgesuchen. Da für diese nicht mehr wie bisher der einzelne Sachbearbeiter zuständig ist, empfiehlt sich eine eingehende Begründung. Unklarheiten, die bei der Ermittlung des steuerlich erheblichen Sachverhalts auftreten, sollen in geeigneten Fällen an Ort und Stelle geklärt werden, soweit nicht gleich eine Betriebsprüfung angezeigt erscheint. Auch diese „betriebsnahe Veranlagung" kann zentralisiert werden.

Neuerungen beim Betriebsprüfungsverfahren

Das Betriebsprüfungsverfahren wird erstmals gesetzlich verankert. Der Prüfer muß sich bei den Unternehmen rechtzeitig vorher anmelden. In einer

Prüfungsanordnung sind dem Steuerpflichtigen die zu prüfenden Zeiträume und Steuerarten genau zu bezeichnen. Nur soweit die Prüfungsanordnung reicht, wird die Festsetzungsfrist der betreffenden Steuer gehemmt. Der in der Praxis zumeist schon beachtete Prüfungsgrundsatz, daß der Betriebsprüfer die tatsächlichen und rechtlichen Verhältnisse auch zugunsten des Steuerpflichtigen zu prüfen hat, ist in das Gesetz übernommen worden.
Der Steuerzahler muß auch während der Prüfung über die festgestellten Sachverhalte und ihre möglichen Auswirkungen unterrichtet werden. In einer Schlußbesprechung sind dann alle Prüfungsfeststellungen, insbesondere die strittigen Punkte, zu erörtern. Den Abschluß der eigentlichen Prüfung bildet wie bisher ein Prüfungsbericht. Er muß dem Steuerpflichtigen auf Verlangen vor der Auswertung durch die Finanzbehörden zur Stellungnahme ausgehändigt werden. An den Mitwirkungspflichten des Steuerzahlers hat sich ebensowenig geändert wie an der Tatsache, daß Außenprüfungen (wie die Betriebsprüfungen neuerdings heißen) auch ohne vorherige Ankündigung durchgeführt werden, falls ansonsten der Untersuchungszweck gefährdet würde.
Für Kleinbetriebe dürfte § 203 AO 1977 wichtig werden. Danach besteht die Möglichkeit, bei Steuerpflichtigen, die nicht turnusmäßig der Außenprüfung unterliegen, eine „abgekürzte Außenprüfung" durchzuführen. Die Prüfung erstreckt sich dann nur auf die wesentlichen Besteuerungsgrundlagen. Eine Schlußbesprechung und die Übersendung eines besonderen Prüfungsberichts sind nicht vorgeschrieben. Es genügen mündliche Erläuterungen.
Im Anschluß an eine Außenprüfung kann die Finanzverwaltung dem Steuerpflichtigen auf Antrag eine verbindliche Zusage erteilen, wie ein für die Vergangenheit geprüfter Sachverhalt, der im Prüfungsbericht dargestellt wurde, in Zukunft behandelt wird. Voraussetzung ist, daß „die Kenntnis der künftigen steuerrechtlichen Behandlung für die geschäftlichen Maßnahmen des Steuerpflichtigen von Bedeutung ist". Dagegen bringt die neue Abgabenordnung keine Verpflichtung der Finanzämter zu einer verbindlichen Auskunft in allen Steuerfragen. Als Ausnahme gilt nach wie vor die „Anrufungsauskunft" im Lohnsteuerverfahren, § 42 e EStG. Erteilt das Finanzamt darüber hinaus freiwillig Auskünfte, so ist es daran nach Treu und Glauben gebunden; bei einer künftigen Veranlagung darf es nicht anders entscheiden (BFH, Urteil vom 4. 8. 1961, BStBl. 1961 III S. 562).

H.-D. Steguweit

Finanzierung

Möglichkeiten der Kreditsicherung

Teil 5 (Schluß)

Kreditfragen sind für jeden Unternehmer besonders wichtig, denn hinter ihnen verbergen sich ebenso viele Vorteile wie Fallstricke. Deshalb haben wir in unserer Folge, die mit diesem Teil 5 beendet ist, Bedeutung und rechtliche Wirkung der am meisten verwendeten Kreditsicherung vorgestellt.

Bei Inanspruchnahme mittel- oder langfristiger Kreditmittel kommt den dinglichen Sicherheiten (Eintragung von Hypotheken und Grundschulden, den Grundpfandrechten) besondere Bedeutung zu, denn sie dürfte die weitestgehende Sicherheit sein.
Die Hypothek, wohl die bekannteste Art einer Grundstücksbelastung, setzt das Bestehen einer persönlichen Forderung desjenigen, für den sie eingetragen wird, voraus. Außer dem Grundstück haften für den Anspruch des Gläubigers die Erzeugnisse, Bestandteile und das Zubehör des Grundstücks und der Schuldner mit seinem gesamten persönlichen Vermögen.
Die Hypothek kann als Brief- oder Buchhypothek eingetragen werden. Als Briefhypothek immer dann, wenn die Ausstellung eines Hypothekenbriefes nicht ausdrücklich ausgeschlossen wird. Der Hypothekenbrief ist eine Urkunde, und zwar nicht nur ein Beweismittel, sondern eine Art Wertpapier. Wegen ihrer verschiedenen Verwendungsmöglichkeit im Geschäftsleben durch Abtretung oder Verpfändung wird diese Hypothek auch als Verkehrshypothek bezeichnet.
Der Rang jeder Hypothek oder Grundschuld bestimmt ihren Wert: Eine Hypothek an erster Stelle ist im allgemeinen sicherer als eine an dritter oder vierter Stelle. Bei einer Zwangsversteigerung des Grundbesitzes werden nämlich die Gläubiger nicht prozentual berücksichtigt, sondern in der Reihenfolge ihres Ranges im Grundbuch. Daraus ergibt sich gleichfalls, daß Hypotheken an gut gesicherter Rangstelle im Zinssatz günstiger sind als die der nachfolgenden, weniger gut gesicherten Eintragungen.
Nach Rückzahlung der Schuld geht die Hypothek – solange sie im Grundbuch nicht gelöscht ist – als „Eigentümerhypothek" auf den Grundstückseigentümer über: er erwirbt die Hypothek als ein ihm selbst an seinem Grundstück zustehendes Recht. Die rechtmäßige Übertragung der Hypothek an einen anderen Gläubiger erfordert die Aushändigung des Hypothekenbriefes. Einer Änderung im Grundbuch bedarf es nicht.
Eine andere Möglichkeit der grundbuchlich gesicherten Forderung stellt die Grundschuld dar. Sie ist eine Grundstücksbelastung des Inhalts, daß an den, zu dessen Gunsten die Eintragung erfolgt ist, eine bestimmte Geldsumme aus dem Grundstück zu zahlen ist. Während die Hypothek zur Befriedigung wegen einer dem Gläubiger zustehenden Forderung bestellt wird, ist die Grundschuld ihrem Wesen nach nicht von einer Forderung abhängig. Daraus ergibt sich, daß sich der Gläubiger aus dem Grundstück befriedigen kann, ohne daß er das Vorhandensein einer persönlichen Forderung nachweisen muß. Auch für die Grundschuld haften – wie bei der Hypothek – neben dem Grundstück die Erzeugnisse, Bestandteile und das Zubehör des Grundstücks.
Bei der Eintragung einer Sicherungshypothek ist in der Regel die Forderung des Gläubigers nicht identisch mit der Höhe der Eintragung; die Forderung steht der Höhe nach überhaupt nicht fest. Es besteht nicht die Absicht, mit der Hypothek durch Abtretung oder Verpfändung kreditwirtschaftlich zu arbeiten. Die Ausstellung eines Hypothekenbriefes ist daher ausgeschlossen. Diese Hypothekenart wird vorrangig dann gewählt, wenn der Gläubiger nur die Sicherheit seiner Forderung garantiert haben will. Der Gläubiger einer Sicherungshypothek, die wegen ihrer Besonderheit als solche bezeichnet werden muß, kann sich zum Beweise seines Anspruchs nicht auf die Höhe der Eintragung berufen. Er muß vielmehr seinen Anspruch aus den Geschäftsbeziehungen zwischen ihm und dem Grundstückseigentümer nachweisen.
Eine nicht zu unterschätzende Bedeutung im Bereich der dinglichen Sicherheiten kommt der Bauwerkssicherungshypothek zu. Der Verlust von Forderungen der Bauhandwerker bei Neu- oder auch größeren Umbauten kann der Ruin für sie sein, wie leider häufig zu

beobachten ist. Um dieses zu verhindern, hat der Gesetzgeber ihnen das Recht zugestanden, schon während der Bauzeit sich durch Eintragung einer speziell für ihre Werkleistungen entstandenen Ansprüche durch eine Eintragung auf den Bau zu sichern.

Der Antrag auf Eintragung kann schon vor Erbringung der Gesamtleistung gestellt werden und bezweckt eine Sicherheit, bevor das Grundstück überbelastet ist und eine zu späte Eintragung wertlos wird. Weigert sich der Grundstückseigentümer, der Bitte des Gläubigers auf Eintragung zu entsprechen, so kann dieser Klage auf Einwilligung zur Eintragung erheben.

Schließlich sei noch auf die Zwangshypothek hingewiesen, für die es nicht der Zustimmung des Grundstückseigentümers bedarf. Ein Gläubiger, der im Besitz eines vollstreckbaren Schuldtitels, also einer vollstreckbaren notariellen Urkunde, eines Urteils, eines Zahlungsbescheids oder eines vergleichbaren Titels über eine Summe von mehr als 500 DM ist, kann auf den Besitz des Schuldners eine Zwangshypothek eintragen lassen. Zu diesem Zwecke ist beim Grundbuchamt des zuständigen Amtsgerichts ein formloser Antrag unter Vorlage des Schuldtitels zu stellen. Sinnvoll ist eine solche Eintragung nur, wenn die vorhergehenden Eintragungen nicht schon eine übermäßige Belastung des Besitzes darstellen. Im Falle einer Zwangsversteigerung des Besitzes hängt die Befriedigung des Gläubigers, für den eine Zwangshypothek eingetragen ist, von der Höhe des Gebots ab. O. M.

Lexikon der Wirtschaft

In den Wirtschaftsteilen der Zeitungen und in betriebswirtschaftlichen Beiträgen der Fachzeitschriften findet man häufig Begriffe, die dem Praktiker nicht immer geläufig sind. Unser Lexikon erläutert die wichtigsten dieser Fachausdrücke.

Preisauszeichnungsverordnung

Nach der Verordnung über Preisangaben vom 10. Mai 1973 (veröffentlicht im Bundesgesetzblatt I vom 24. Mai 1973, S. 461) sind die zur Abgabe an Letztverbraucher (Konsumenten bzw. private Haushalte) bestimmten Waren wie folgt auszuzeichnen (vgl. § 2 der Verordnung):

1. Waren, die in Schaufenstern, Schaukästen, innerhalb oder außerhalb des Verkaufsraumes auf Verkaufsständen oder in sonstiger Weise sichtbar ausgestellt werden, und Waren, die vom Verbraucher unmittelbar entnommen werden können, sind durch Preisschilder oder Beschriftung der Ware auszuzeichnen.
2. Waren, die nicht unter den Voraussetzungen des Absatzes 1 im Verkaufsraum zum Verkauf bereitgehalten werden, sind entweder nach Absatz 1 auszuzeichnen oder dadurch, daß die Behältnisse oder Regale, in denen sich die Waren befinden, beschriftet werden oder daß Preisverzeichnisse angebracht oder zur Einsichtnahme aufgelegt werden.
3. Waren, die nach Musterbüchern angeboten werden, sind dadurch auszuzeichnen, daß die Preise für die Verkaufseinheit auf den Mustern oder damit verbundenen Preisschildern oder Preisverzeichnissen angegeben werden.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die rechtliche Verbindlichkeit der Preisauszeichnung, wie sie oft von Kunden angenommen wird, insbesondere bei zu niedrig ausgezeichneter Ware oder unklarer Preisstellung (unterschiedliche Preise an der Ware und am Regal).

Die ausgestellte und – wie vorgeschrieben – mit einem Preisschild versehene Ware stellt rein juristisch gesehen kein Kaufangebot dar. Der Kunde muß vielmehr beim Händler bzw. Verkäufer einen Kaufantrag über die ausgestellte Ware stellen. Ist nun die Ware irrtümlich mit einem falschen Preisschild versehen, kann der Händler den Kaufantrag des Kunden ablehnen. Er braucht die Ware also nur zu dem von ihm geforderten richtigen Preis auszuhändigen. Das gleiche gilt bei falsch ausgedruckten Preisen in Preislisten, Prospekten oder auch Anzeigen. Der Kunde kann folglich aus Irrtümern des Händlers keine Vorteile für sich ableiten. Allerdings kommen viele Händler aus Kulanzgründen und ungeachtet der eindeutigen Rechtslage ihren Kunden entgegen und verkaufen die Ware auch zum niedriger angegebenen Preis.

Preisführer

Als Preisführer treten im Radio- und Fernseh-Einzelhandel in der Regel die großen Anbieter in Erscheinung. Die Preispolitik dieser „Großen" innerhalb eines bestimmten Marktbereiches wird als maßgebend von den anderen kleineren Wettbewerbern angesehen und akzeptiert. Zum Teil vertraut man auf die richtige Kalkulation der „Großen" und stellt eigene Handelsspannenrechnungen gar nicht mehr an. Manchmal sind die „Kleinen" aber auch gezwungen, sich in ihrer Preispolitik in etwa auf der Linie der „Großen" zu bewegen, wenn sie nicht ganz vom Markt verdrängt werden wollen.

Die Unterordnung unter einen Preisführer ist insbesondere für leistungsfähige Radio- und Fernseh-Fachhandlungen jedoch ein auf die Dauer eher imageschädigendes Verhalten. Man sollte in solchen Marktkonstellationen versuchen, Schwerpunkte in Rand- oder Zusatzmärkten zu setzen. Weiterhin kann man sich durch die besonders schnelle Ausnutzung neuer Marktchancen weitgehend von den großen häufig etwas schwerfälligeren Preisführern befreien. (wird fortgesetzt)

Kurzberichte über neue Gerichtsurteile

Wettbewerbsrecht

Behauptung einer Spitzenstellung

Die Werbebehauptung eines Einrichtungshauses „es gibt weit und breit nichts Besseres", wird von einem beachtlichen Teil des Verkehrs entgegen der philologischen Bedeutung als Inanspruchnahme der Spitzenstellung unter den benachbarten Konkurrenzunternehmen aufgefaßt. Diese Werbebehauptung besitzt für den angesprochenen Interessenten einen objektiven, durch Beweisaufnahme nachprüfbaren Aussageinhalt (OLG Düsseldorf, Urt. v. 9. 12. 76 – 2 U 65/76; nicht rechtskräftig).

Steuerrecht

Steuerfreie Vorsorge

Die Aufwendungen eines Betriebs für Vorsorgeuntersuchungen seiner leitenden Angestellten sind bis zum Betrag von jährlich 1000 DM lohnsteuerfrei. Die Mittel brauchen nicht aus einem Unterstützungsfonds zu stammen und dürfen ohne Einschaltung des Betriebsrats vergeben werden. Voraussetzung ist allerdings, daß der Betrieb die Kosten für Vorsorgeuntersuchungen auch aller übrigen Arbeitnehmer übernimmt. Im übrigen sind die Lohnsteuer-Richtlinien (Abschnitt 14) zu beachten (koord. Ländererlaß, FinMin Niedersachsen v. 2. 9. 75 – S 2333 – 25 – 31/3).

Die Schiedsstelle für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk in Bielefeld kann nach knapp einjährigem Bestehen eine erfolgreiche Zwischenbilanz vorweisen. Trotz einer Inanspruchnahme von etwa zwei- bis dreimal je Woche konnten alle Streitigkeiten außerhalb des Rechtsweges beigelegt werden. Die mit je zwei Mitgliedern der Verbraucherberatungsstelle und der RFT-Innung besetzte Schiedsstelle wirkt sich positiv auf das Image des Handwerks aus, da sie stets auf den Wert der Innungsmitgliedschaft und das RFT-Leistungszeichen hinweist.

Die Firma Eumig, bekannter österreichischer Hersteller von Schmalfilmgeräten, will noch in diesem Jahre damit beginnen, weltweit Geräte der Unterhaltungselektronik anzubieten. Vorgesehen ist die Produktion von Hi-Fi-Cassettengeräten der Spitzenklasse, die erstmals auf der Internationalen Funk-Ausstellung Berlin 1977 vorgestellt werden sollen.

Marketing und Service für die Produkte der schwedischen Unternehmensgruppe Sonab Audio werden vom 1. Juli dieses Jahres an von der WSB-Electronic W. Brede KG, 2107 Rosengarten, in eigener Regie übernommen. Sonab Audio war Anfang dieses Jahres aus Staatsbesitz an die schwedische Firma Olle Mirsch verkauft worden, deren Erzeugnisse Wolfgang Brede in der BRD vertreibt. Nun hat er auch wieder die Verantwortung für den hiesigen Vertrieb der Sonab-Hi-Fi-Geräte, die er seinerzeit auf dem bundesdeutschen Markt einführte.

Die ITT-Tochter Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, zu deren Geschäftsbereich Rundfunk Fernsehen Phono auch ITT Schaub-Lorenz und Graetz gehören, erzielte im Jahre 1976 in der BRD einen Umsatz von 1,86 Mio DM (+4,4 %). Für Forschung und Entwicklung wendete das Unternehmen 224 Mio DM, für Investitionen 140 Mio DM auf.

Nordmende erreichte im Jahr 1976 einen Umsatz von 651 Mio DM (430 Mio DM Inland, 221 Mio DM Export), was einem Plus von gut 8 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Den Absatz von Farbfernseh-Tischgeräten steigerte das Unternehmen um mehr als 20 %.

Die Marke Dual wird in Berlin neuerdings von dem sehr rührigen Handelsvertreter Hans-Jürgen Specht betreut, der bislang neben verschiedenen Marken für weiße Ware auch die japanische Firma Toshiba in Berlin vertrat. Toshiba will in Berlin ein eigenes Büro eröffnen.

Die Ruefach-Zentrale in Ulm wird am 1. Juli personell verstärkt: Als neuen Mitarbeiter konnte Andreas Brandt Dipl.-Kfm. Klaus-Walter Koch von der Rheinelektra AG gewinnen. K.-W. Koch, Sohn eines geachteten Radio- und Fernseh-Facheinzelhandelsunternehmers, war nach seinem Studium bis Ende 1971 in der Zentrale von bild+ton in Langenhagen tätig.

Die Zahlungsweise im ersten Quartal 1977 im Vergleich zum vierten Quartal 1976 war nach der regelmäßigen Ermittlung der Schimmelpfeng GmbH, Frankfurt, im Großhandel "schlechter", im Einzelhandel "stärker abgefallen", im Handwerk "ansteigend".

Über den Markt für Video-Cassetten-Recorder gab Grundig weitere Zahlen bekannt: Die Zahl der bereits abgesetzten Geräte dieser Art (Bestand) beträgt, auf den Bestand der Farbfernsehgeräte bezogen, in Japan 1,2 %, in den USA 0,5 % und in der BRD 0,9 %. Unter Berücksichtigung der Bestandsentwicklung beider Gerätegruppen könnte für das Jahr 1982 eine Ausstattung der Fernsehgeräte-Besitzer mit Video-Cassetten-Recordern in Japan etwa 23 %, in den USA etwa 13 % und in der BRD gut 9 % betragen.

"Wachstumsfelder im Freizeitbereich in der BRD bis 1985" heißt eine große Markt- und Verhaltensuntersuchung, die vom Institut für Freizeitwirtschaft und Freizeitinfrastruktur, München, nach zweijähriger Arbeit jetzt fertiggestellt wurde. In vier Bänden werden die wichtigsten wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungen und ihre Auswirkungen auf Freizeitkonsum der westdeutschen Bevölkerung dargestellt. 300 Tabellen und Grafiken illustrieren die Ergebnisse. Nettopreis bis 15.7.77: 4 800 DM.

Der Markt für Jedermann-Funksprechgeräte in den USA wird fast ausschließlich aus fernöstlichen Ländern versorgt. Japanische Firmen führten im vergangenen Jahr rund 10 Mio solcher Geräte in die USA ein, aus Taiwan kamen 1 Mio Geräte. Insgesamt wurden 1976 23 Mio CB-Funksprechgeräte eingeführt. W. Sandweg

Richard Pflaum Verlag KG München

Elektronik Ausbildung + Fortbildung

Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Technischen Universität, Hannover (Hrsg.)

Neuerscheinung

Elektronik-Testaufgaben III

Grundschaltungen der Elektronik

Praktischer Teil

1977, 132 Seiten, 25 Grundschaltungen, 100 Aufgaben, DIN A 4, cellophanierter Einband, Spiralenbindung, DM 19,80.
ISBN 3-7905-0268-5

Die hier beschriebenen Schaltungen sind leicht nachzubauen und geben dem Auszubildenden und dem Fortbildungswilligen die Möglichkeit, fundierte Grundkenntnisse der elektronischen Schaltungstechnik zu erwerben. Die Übungsaufbauten kosten im Durchschnitt nicht mehr als 10,– DM und sind mit handelsüblichen Bauteilen schnell aufzubauen. Zudem sind die Einzelteile als komplette Bausätze erhältlich. Die Grundschaltungen haben den Vorteil, daß sie in gleicher Weise zur Durchführung einheitlicher praktischer Prüfungen und auch für praktische Versuche in Lehrgängen geeignet sind.

Die hier vorliegende Sammlung von 25 verschiedenen Grundschaltungen der Elektronik mit Bauplänen und Stücklisten dienen als Basis für die ab 1. 1. 1977 einheitlich durchzuführenden praktischen Prüfungen zum Lehrgang III nach den Richtlinien des Heinz-Piest-Instituts. Im einzelnen sind enthalten: Transistor-Verstärker, Differenz-Verstärker, Phasenanschnittschaltung, astabile und monostabile Kippstufe, Impuls- und Sägezahngenerator, Differenzier- und Integrierglieder, Schmitt-Trigger und logische Verknüpfungen.

Ausgehend von diesen Grundschaltungen wurden im HPI auch Aufgaben für die praktische Prüfung entwickelt, die ebenfalls programmiert sind und sich durch eine Feinunterteilung in mehrere Meßaufgaben und deren Einzelbewertung auszeichnen. Aus der inzwischen schon recht umfangreichen Kartei von einheitlichen Aufgaben für die praktische Prüfung wurden 100 charakteristische Aufgaben entnommen. Das Buch ist für die schulische und betriebliche Ausbildung und auch für das Selbststudium gut geeignet, und kann allen empfohlen werden, die sich in die elektronische Schaltungstechnik einarbeiten wollen.

Die Elektronik ist ein typisches Beispiel dafür, wie schnell neue technische Konzeptionen an Bedeutung gewinnen und mit welcher Dynamik sie in alle Lebensbereiche vordringen. Immer mehr Fachleute sind heute gezwungen, sich fundierte Elektronik-Kenntnisse anzueignen, um mit den beruflichen Anforderungen Schritt halten zu können. Für den Auszubildenden in den Elektroberufen ist es schon beinahe selbstverständlich, daß die Elektronik zur Berufsausbildung gehört.

Die Testaufgaben wurden aus der Zentralen Kartei von Original-Prüfungsaufgaben des Heinz-Piest-Instituts, einem der bedeutendsten Institute für eine praxisorientierte Elektronik-Schulung, ausgewählt. Die Lehrgangsteilnehmer werden sich bei optimaler Vorbereitung auf die Abschlußprüfung dieser Sammlungen bedienen. Darüber hinaus sind die Aufgaben aber ebenso als Leistungstest im Selbststudium sehr nützlich und empfehlenswert.

Elektronik-Testaufgaben I

Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik

1976, 3., verbesserte Auflage. 400 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner, DIN A 5, Querformat, DM 34,–.
ISBN 3-7905-0270-7

Diese Testaufgaben sind eine Auswahl aus Original-Prüfungsfragen zum Abschluß des Lehrganges I „Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik". Behandelt werden: Wesen der Elektrizität; Mathematische Grundlagen; Der Gleichstrom; Der einfache Gleichstromkreis; Der erweiterte Gleichstromkreis; Wirkungen des Gleichstromes; Der Wechselstrom; Der einfache Wechselstrom; Der erweiterte Wechselstromkreis; Wirkungen des Wechselstromes; Der Transformator; Der Drehstrom; Gefahren in elektrischen Anlagen; Elektrische Meßtechnik.

Elektronik-Testaufgaben II

Bauelemente der Elektronik

1976, 4., überarbeitete Auflage. 400 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner, DIN A 4, Querformat, DM 34,–.
ISBN 3-7905-0260-x

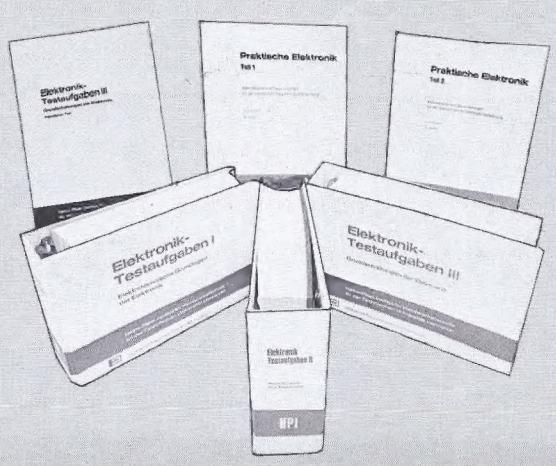
Diese Testaufgaben sind eine Auswahl aus Original-Prüfungsfragen zum Abschluß des Lehrganges II „Bauelemente der Elektronik". Behandelt werden: Einführung in die Oszilloskopen-Meßtechnik; Lineare und nichtlineare Widerstände; Kondensatoren und Spulen; Einfache Zwei- und Vierpole; Halbleiterdioden; Halbleiterdioden mit speziellen Eigenschaften; Transistoren; Transistoren mit speziellen Eigenschaften; Integrierte Schaltkreise; Mehrschichtdioden; Diacs u. Triacs; Fotohalbleiter; Halbleiterbauelemente mit speziellen Eigenschaften; Elektronen- u. Ionenröhren.

Elektronik-Testaufgaben III

Grundschaltungen der Elektronik

1976, 2., verbesserte Auflage. 400 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner, DIN A 5, Querformat, DM 34,–.
ISBN 3-7905-0250-2

Diese Testaufgaben sind eine Auswahl aus Original-Prüfungsfragen zum Abschluß des Lehrgangs III „Grundschaltungen der Elektronik". Behandelt werden: Das Oszilloskop als vielseitiges Meßgerät; Gleichrichterschaltungen; Verstärkerschaltungen; Schaltungen zur Stabilisierung von Spannungen und Strömen; Der Transistor als Schalter; Elektronische Schalter mit Mehrschichtdioden, Diacs und Triacs; Kippschaltungen; Impulsformer; Regelschaltungen; Logische Schaltungen; Zählschaltungen.



Arbeitsblätter und Bauanleitungen für die überbetriebliche Lehrlingsunterweisung. Bearbeitet von Dipl.-Ing. H. A. Künstler und Dipl.-Ing. W. Oberthür.

Praktische Elektronik, Teil I

1975, 4., überarbeitete Auflage. 72 Seiten mit zahlreichen Bildern, Schaltplänen, Verdrahtungsplänen und Tabellen, DIN A 4, kartoniert, DM 7,–.
ISBN 3-7905-0202-2

Praktische Elektronik, Teil II

1973, 72 Seiten mit zahlreichen Bildern, Schaltplänen, Verdrahtungsplänen und Tabellen, DIN A 4, kartoniert, DM 7,–.
ISBN 3-7905-0203-0

Diese Arbeitsunterlagen wurden als Unterstützung der Ausbildung auf dem Gebiet der Elektronik geschaffen. In Form eines jeweils 40stündigen Lehrganges wird in Teil I der Aufbau einfacher elektronischer Schaltungen, wie z. B. von elektronischen Schaltern, Kippstufen und eines geregelten Netzgerätes beschrieben sowie Anweisungen für deren meßtechnische Untersuchung vermittelt. Teil II beinhaltet in erster Linie den Thyristor mit seinen Anwendungsmöglichkeiten. Die insgesamt 13 leicht durchzuführenden Versuche können alle auf einer einzigen Druckplatine aufgebaut werden. Die Arbeitsunterlagen eignen sich für die Lehrlingsunterweisung, alle anderen Elektronik-Schulungen sowie für das Selbststudium.

Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19

Hüthig

Jetzt in 8. Auflage

Dr.-Ing. Alfred Hösl

Die neuzeitliche und vorschriftsmäßige Elektro-Installation

Wohnungsbau
Gewerbe
Landwirtschaft

8., ergänzte und völlig neubearbeitete Auflage 1977. 468 S.
Mit 204 Abbildungen und 63 Tabellen.
Kunststoffeinband DM 23,80 ISBN 3-7785-0400-2

In der 8., ergänzten und völlig neubearbeiteten Auflage des „Hösl" wurden alle einschlägigen Verordnungen, Normblätter und nationalen sowie internationalen Geräte- und Installations-Bestimmungen bis August 1976, darunter auch die wichtige VDE 0100 in der neuesten Fassung vom Juli 1976, berücksichtigt. Neu hinzu kamen Abschnitte über Begriffe, Stromversorgung von Großbauten, Halbleitersteuerung, Ersatzstromversorgung, Störmeldezentrale, Thyristor-Steuerungen, Tonfrequenz-Rundsteueranlagen, Installation in Sauna-Anlagen, EDV-Anlagen und in Möbeln. Das Sachverzeichnis wurde bedeutend erweitert.

Der weit über den deutschen Sprachraum hinaus bekannte „Hösl" (soeben ist er auch in norwegischer Sprache erschienen) hat mit dieser Neuauflage eine Gesamtauflage von über 100.000 Exemplaren erreicht.

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postfach 102869 · 69 Heidelberg

Bestellcoupon

_____ **Hösl, Elektro-Installation, DM 23,80**

_____

Name _____

Straße _____

Ort _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postfach 102869
6900 Heidelberg 1 · Telefon (06221) 489-255

Pressestimmen zu früheren Auflagen:

„Der Hösl – 6. Auflage". Mehr müßte man eigentlich nicht sagen, denn den Männern im Installationsfach ist „Hösl" ein Begriff.
Für den Installateur ist dieses Buch sozusagen ein „Standard-Werk", ohne das nicht auszukommen ist, will er die Möglichkeit haben, in allen auf ihn zukommenden installationstechnischen Fragen nachzuschlagen.
Alles in einem Wort: „Hösl" gehört zu jedem Elektroinstallationsfachmann."

Elektromeister

„Die „allelektrische Installation" – eine Forderung für die Zukunft – ist die Grundlage jeder Planung, gleichgültig, ob sie für einen Neubau, für die Modernisierung eines Altbaues, eines Gewerbe- oder Industriebetriebes usw. erfolgt. Der „Hösl" ist dafür das unentbehrliche Nachschlagewerk für alle Elektrofachleute."

Elektrizitätswirtschaft

„Der Inhalt des Buches ist sehr gut aufgebaut und zusammengestellt. Es gibt kaum ein Gebiet der Installationstechnik, das nicht so besprochen wäre, daß man danach einwandfrei arbeiten kann und vor allem die Möglichkeit hat, sich weiterzubilden."

Internationale Zeitschrift für Elektrowärme

„Die Neuauflage des bewährten Buches über die Elektroinstallation kann allen Elektropraktikern und Auszubildenden der Elektroberufe empfohlen werden."

de/Der Elektromeister + Deutsches Elektrohandwerk

„Diese Publikation kann allgemein empfohlen werden, weil sie unseres Wissens in deutscher Sprache einzig in ihrer Art ist."

PTT Technische Mitteilungen, Bern

„Es ist als sicher anzunehmen, daß die Neuauflage dieses Buches sich der gleichen Beliebtheit erfreuen wird, wie es bei den vorangegangenen Auflagen der Fall war."

E & M Elektrotechnik + Maschinenbau, Wien